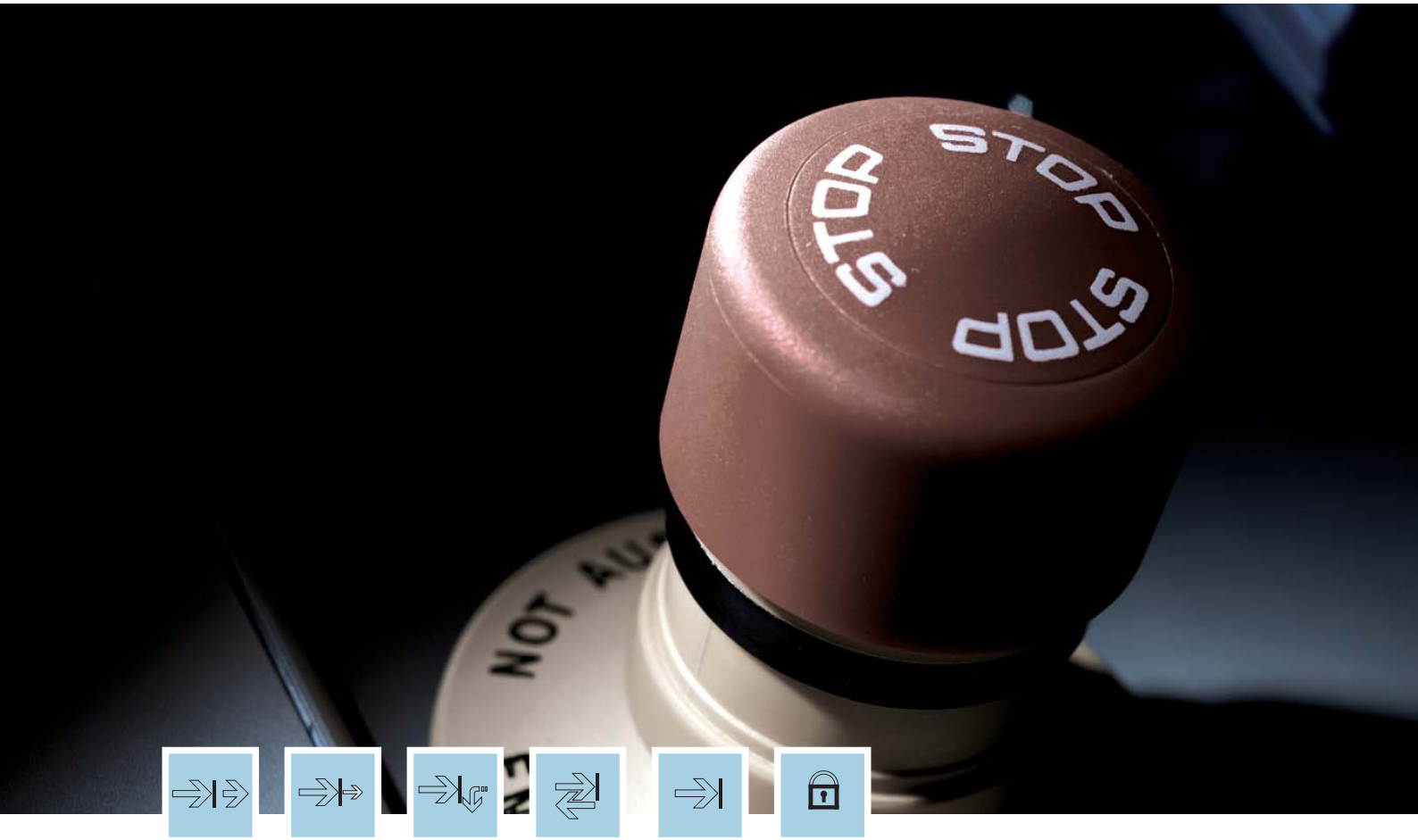
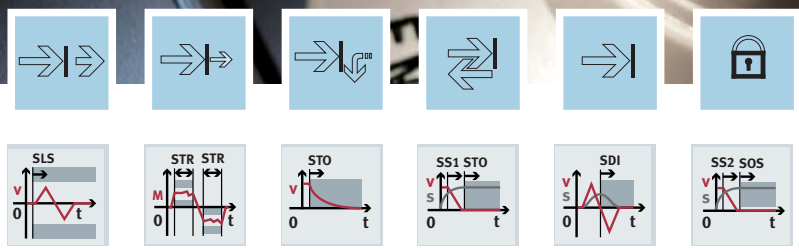
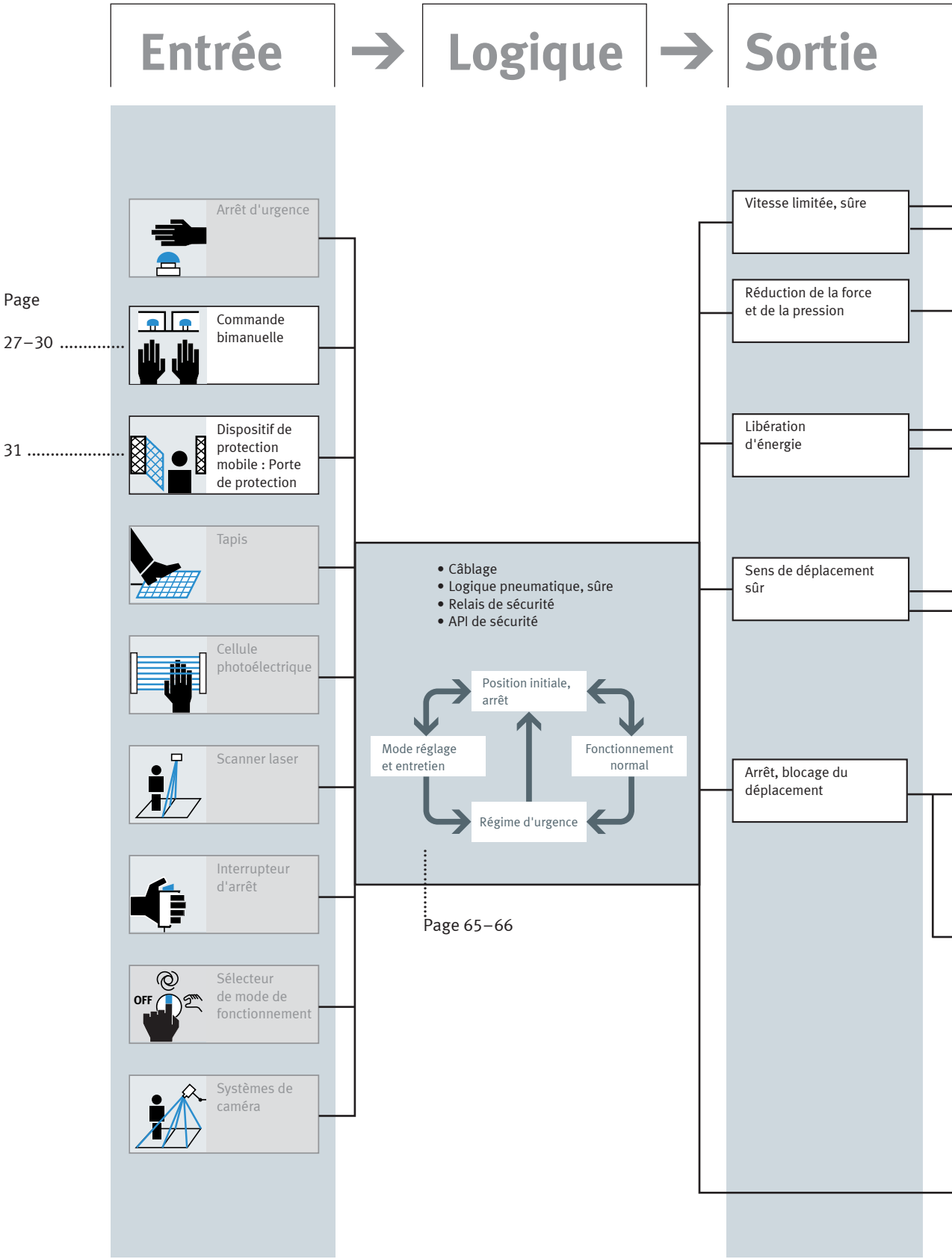
# Guide de la sécurité industrielle
# Solutions pneumatiques et électriques

FESTO

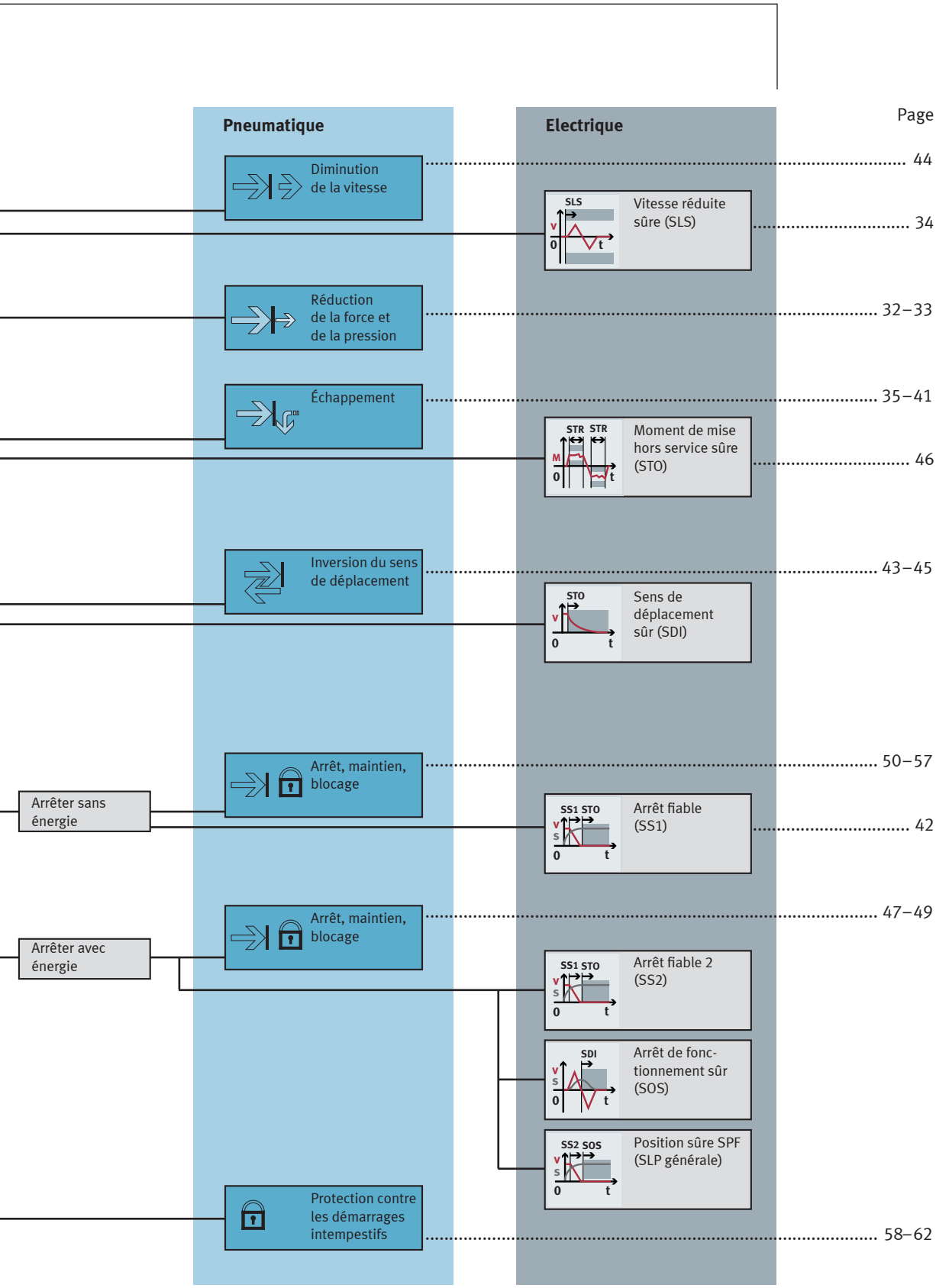


# Récapitulatif des mesures techniques




Veuillez tenir compte des **Mentions légales** à la page 71.




Vous rencontrerez souvent ces symboles sur les pages qui suivent.
Ils indiquent de façon claire et succinte les différentes fonctions de sécurité.

## Votre partenaire en matière de sécurité

**La qualité revêt pour Festo plusieurs aspects : la sécurité liée à l'utilisation des machines n'y fait pas exception. Résultat : notre technique d'automatisation de sécurité. Elle garantit un maximum de sécurité sur le poste de travail.**

Cette brochure vous guidera dans ce domaine.
Elle répond aux questions essentielles de la pneumatique de sécurité :

- Pourquoi une pneumatique de sécurité ?
- Comment évaluer les risques qu'une installation ou une machine fait courir à son opérateur/utilisateur ?
- Quelles sont les normes et directives à respecter ?
- Quelles sont les mesures de protection préventives qui en découlent ?
- Quelles sont les mesures de protection préventives les plus courantes ?

Simplicité et utilité :
vous trouverez dans la deuxième partie de cette brochure des exemples de schémas pour les plus courantes des fonctions de sécurité relatives aux actionneurs pneumatiques, ainsi que les combinaisons de produits Festo correspondantes. Elles vous permettront de réaliser la plupart des fonctions de sécurité.

Nos spécialistes se tiennent à votre disposition partout dans le monde pour élaborer avec vous les solutions les plus complexes.

## Contenu


Introduction ..... 2

Directives et normes ..... 6

Fonctions de sécurité avec produits et solutions..... 27

Formation et conseil..... 67

## Prévenir pour limiter les risques

**Les machines doivent être construites de manière à protéger les hommes, les animaux, les biens et l'environnement. L'objectif est de prévenir les dommages physiques de toute nature. L'emploi de la pneumatique de sécurité Festo, c'est l'assurance de mettre en place des mesures de sécurité conformes à la Directive machines.**

Vous pouvez, par exemple, empêcher de manière fiable les collisions ou les redémarrages intempestifs après un arrêt d'urgence. L'emploi d'une pneumatique de sécurité permet parallèlement de réduire les conséquences liées à votre responsabilité juridique.

La Directive machines impose une évaluation du danger et une analyse des risques relatifs aux machines. Celles-ci servent à déterminer et à définir les objectifs de protection. Plusieurs fonctions de sécurité permettent d'atteindre ces objectifs, notamment grâce aux solutions de sécurité Festo, sous la forme de

- Composants
- Circuits pneumatiques
- Ingénierie

Il convient alors de s'assurer du bon fonctionnement de la machine, dans tous les modes et étapes du cycle de vie.

Les solutions de sécurité Festo offrent des solutions pour :

- la mise en service
- le fonctionnement automatique/manuel
- les phases de réglage
- les situations à risques et fonctions d'urgence (maintien automatique, échappement sécurisé, etc.)
- le redémarrage -> protection contre les démarrages intempestifs
- la maintenance

En outre, selon le risque, les pannes ne doivent pas conduire à la défaillance de la fonction de sécurité.

## Simple – mais sûr !

De manière générale, plus la technique de sécurité mise en place dans l'application est simple, plus elle est efficace. La complexité de la technique de sécurité réside plutôt dans la multiplicité des combinaisons et des changements d'état.

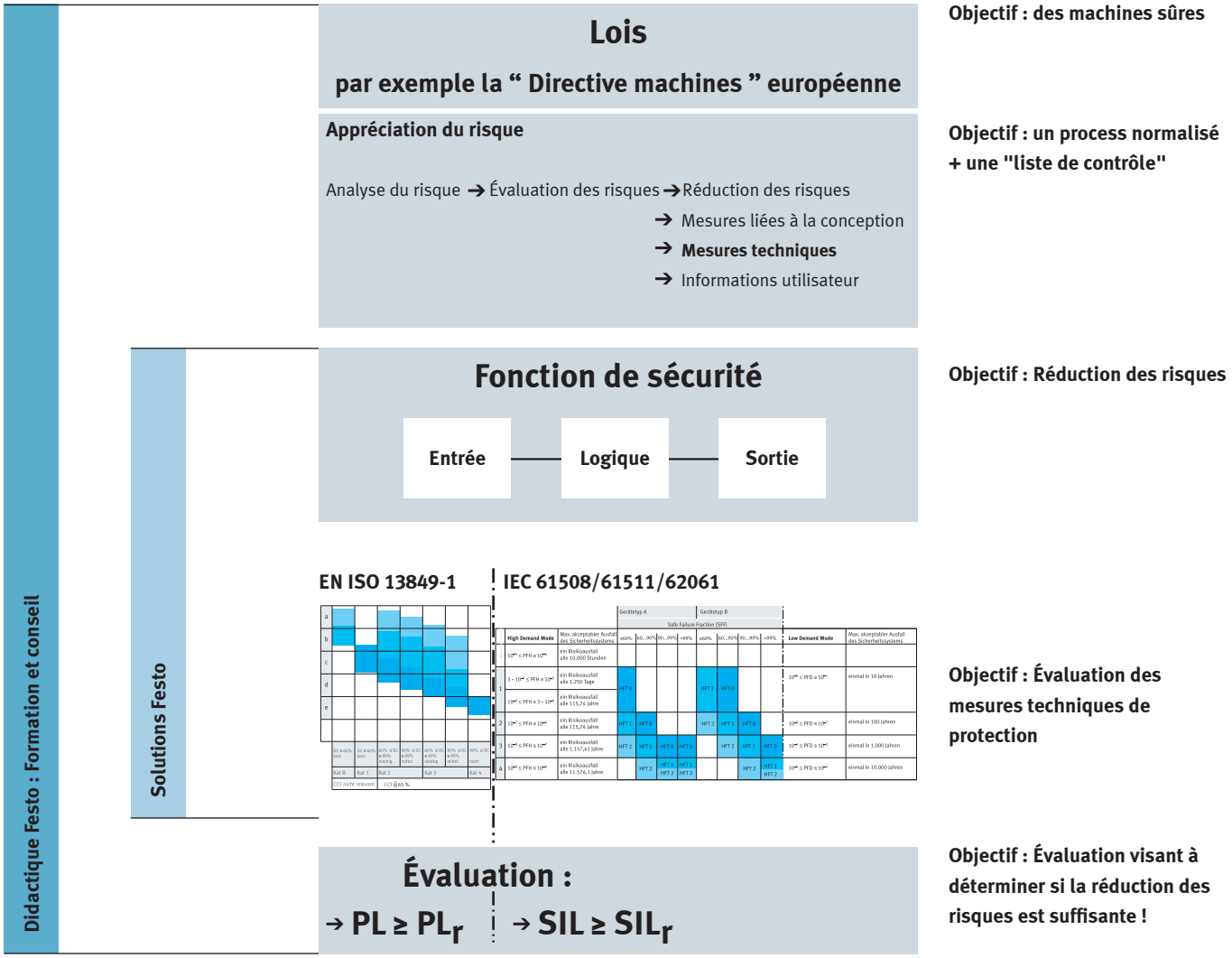
La mise en place standardisée de la sécurité industrielle s'avère par conséquent pratiquement impossible à réaliser.

En raison de la souplesse de leurs possibilités d'application et indépendamment de leur utilisation, il convient de tenir compte des actionneurs Festo dans l'analyse des dangers et l'évaluation des risques liés à la machine où ils sont installés.

Afin que la fonctionnalité électrique de leur commande, en termes de sécurité, se retrouve dans la pneumatique, Festo propose des solutions adaptées aux applications les plus courantes pour répondre aux analyses des dangers et aux évaluations des risques.

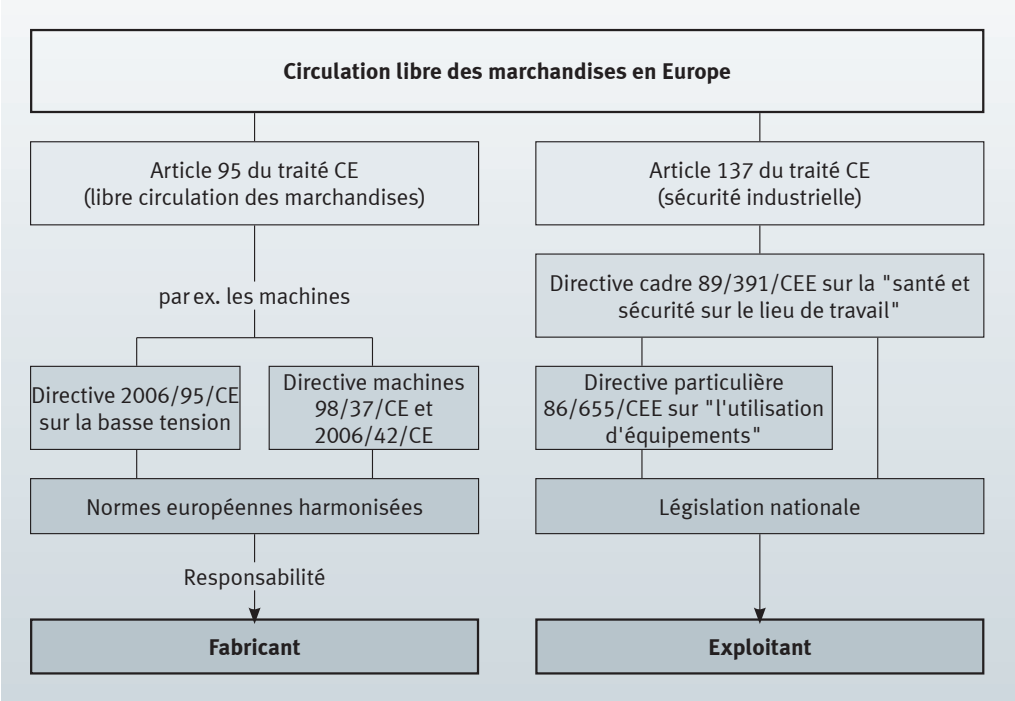
# Spécifications des composants de sécurité

**Dans le monde, il existe des spécifications juridiques qui ont pour but une construction et une exploitation sûres des machines. Presque toutes les lois exigent une appréciation des risques permettant de détecter les événements dangereux et de mettre en place des mesures de réduction des risques.**


Didactique Festo : Formation et conseil
Solutions Festo
Lois
par exemple la “ Directive machines ” européenne
Appréciation du risque
Analyse du risque ➔ Évaluation des risques ➔ Réduction des risques
➔ Mesures liées à la conception
➔ Mesures techniques
➔ Informations utilisateur
Fonction de sécurité
Entrée
Logique
Sortie
EN ISO 13849-1
IEC 61508/61511/62061
Évaluation :
→ PL ≥ PLr
→ SIL ≥ SILr
Objectif : des machines sûres
Objectif : un process normalisé + une "liste de contrôle"
Objectif : Réduction des risques
Objectif : Évaluation des mesures techniques de protection
Objectif : Évaluation visant à déterminer si la réduction des risques est suffisante !

## Exigences fondamentales en matière de sécurité dans l'industrie manufacturière

**La naissance du marché intérieur européen a entraîné l'homogénéisation des directives, notamment pour la construction de machines et de matériel mécanique destinés à l'industrie manufacturière.**

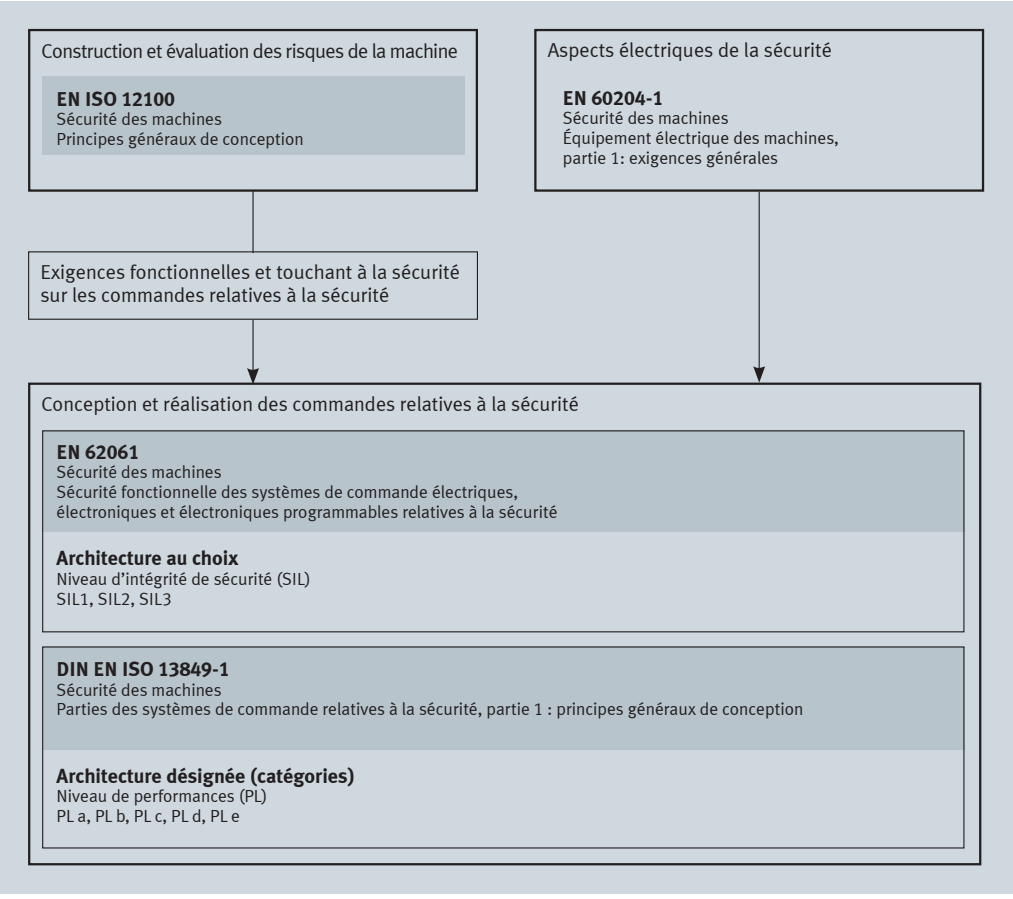

Circulation libre des marchandises en Europe
Article 95 du traité CE
(libre circulation des marchandises)
Article 137 du traité CE
(sécurité industrielle)
par ex. les machines
Directive cadre 89/391/CEE sur la "santé et sécurité sur le lieu de travail"
Directive 2006/95/CE sur la basse tension
Directive machines 98/37/CE et 2006/42/CE
Directive particulière 86/655/CEE sur "l'utilisation d'équipements"
Normes européennes harmonisées
Législation nationale
Responsabilité
Fabricant
Exploitant

Les directives sont des lois. La construction de machines et de matériel mécanique est régie par la Directive machines. La priorité de la Directive machines est de spécifier les exigences fondamentales en termes de sécurité et de construction sanitaire dans la construction et le montage des machines. La conformité à la Directive machines est signalée par le marquage CE de la machine. L'harmonisation des normes permet de conduire au respect de la Directive machines.

Le journal officiel de l'Union européenne contient la liste des normes harmonisées. Leur application génère une "présomption de conformité" qui renforce la protection de l'exploitant et du fabricant vis à vis de leur responsabilité juridique.

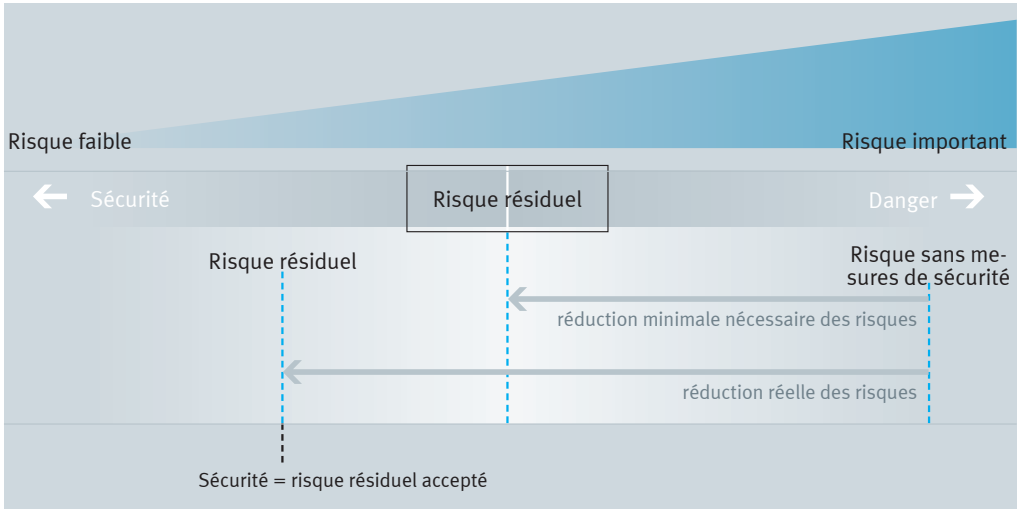
## Normes fondamentales de la conception des fonctions de commande

**Les normes harmonisées qui concernent la sécurité des machines permettent de réduire les risques en matière de sécurité à un minimum acceptable selon la Directive machines.**


Construction et évaluation des risques de la machine
EN ISO 12100
Sécurité des machines
Principes généraux de conception
Aspects électriques de la sécurité
EN 60204-1
Sécurité des machines
Équipement électrique des machines,
partie 1: exigences générales
Exigences fonctionnelles et touchant à la sécurité
sur les commandes relatives à la sécurité
Conception et réalisation des commandes relatives à la sécurité
EN 62061
Sécurité des machines
Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques,
électroniques et électroniques programmables relatives à la sécurité
Architecture au choix
Niveau d'intégrité de sécurité (SIL)
SIL1, SIL2, SIL3
DIN EN ISO 13849-1
Sécurité des machines
Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité, partie 1 : principes généraux de conception
Architecture désignée (catégories)
Niveau de performances (PL)
PL a, PL b, PL c, PL d, PL e

# Définition et notion de sécurité

Les risques sont le résultat de situations dangereuses. Ils dépendent de l'ampleur des dommages possibles et de leur probabilité de se produire.



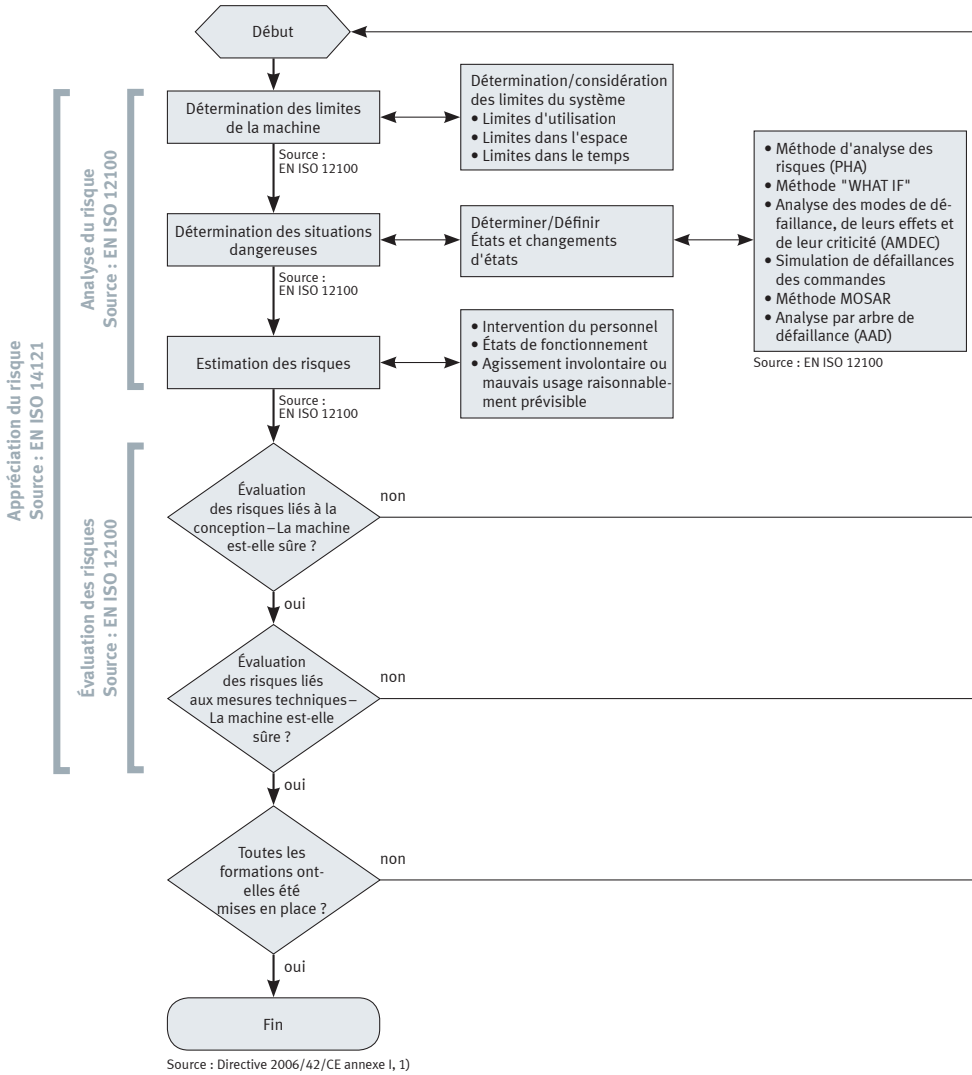

**Risque** lié à la situation dangereuse considérée = **Gravité** des dommages possibles × **Probabilité** d'apparition des dommages

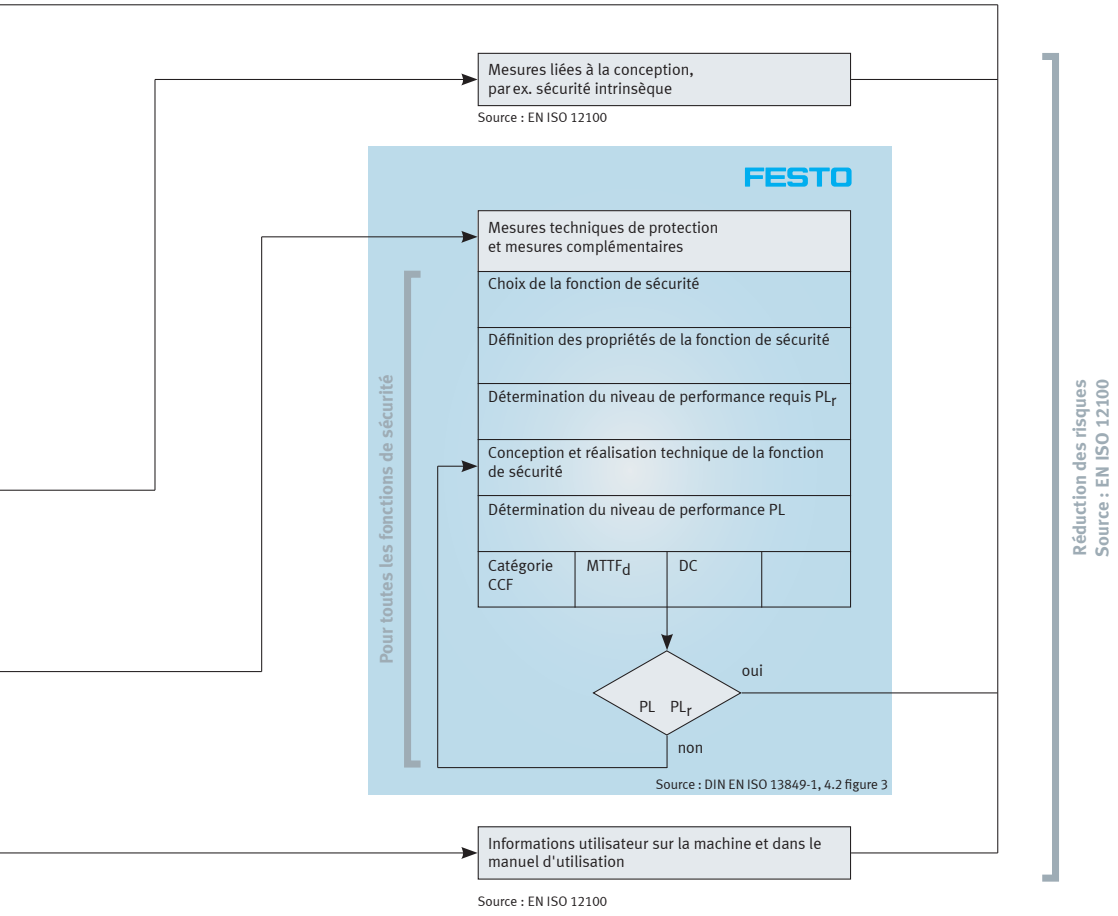
- Fréquence et durée des expositions à l'événement dangereux
- Possibilités d'éviter ou de limiter les dommages
- Probabilité d'apparition d'un événement susceptible de provoquer les dommages

# Appréciation du risque

**Les normes offrent une description du procédé d'appréciation du risque. Chaque fabricant est tenu d'effectuer une appréciation du risque. S'en suit une évaluation du risque et, le cas échéant, l'application des mesures appropriées visant à le réduire.**

**Objectif : réduction des risques**
Le présent guide traite essentiellement du domaine de la réduction des risques sous forme de mesures techniques. Il suppose que toutes les mesures liées à la conception ont été appliquées.


Début
Détermination des limites de la machine
Source : EN ISO 12100
Détermination/considération des limites du système
• Limites d'utilisation
• Limites dans l'espace
• Limites dans le temps
Détermination des situations dangereuses
Source : EN ISO 12100
Déterminer/Définir États et changements d'états
• Méthode d'analyse des risques (PHA)
• Méthode "WHAT IF"
• Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC)
• Simulation de défaillances des commandes
• Méthode MOSAR
• Analyse par arbre de défaillance (AAD)
Source : EN ISO 12100
Estimation des risques
Source : EN ISO 12100
• Intervention du personnel
• États de fonctionnement
• Agissement involontaire ou mauvais usage raisonnablement prévisible
Évaluation des risques liés à la conception – La machine est-elle sûre ?
non
oui
Évaluation des risques liés aux mesures techniques – La machine est-elle sûre ?
non
oui
Toutes les formations ont-elles été mises en place ?
non
oui
Fin
Analyse du risque Source : EN ISO 12100
Évaluation des risques Source : EN ISO 12100
Appréciation du risque Source : EN ISO 14121
Source : Directive 2006/42/CE annexe I, 1)


Mesures liées à la conception,
par ex. sécurité intrinsèque
Source : EN ISO 12100
FESTO
Mesures techniques de protection
et mesures complémentaires
Choix de la fonction de sécurité
Définition des propriétés de la fonction de sécurité
Détermination du niveau de performance requis PLr
Conception et réalisation technique de la fonction
de sécurité
Détermination du niveau de performance PL
Catégorie
CCF
MTTFd
DC
oui
PL PLr
non
Source : DIN EN ISO 13849-1, 4.2 figure 3
Pour toutes les fonctions de sécurité
Informations utilisateur sur la machine et dans le
manuel d'utilisation
Source : EN ISO 12100
Réduction des risques
Source : EN ISO 12100

L'estimation des risques et la détermination du niveau de performance requis permet de calculer le degré de réduction des risques. L'obtention de la réduction des risques nécessaire dépend des paramètres suivants :

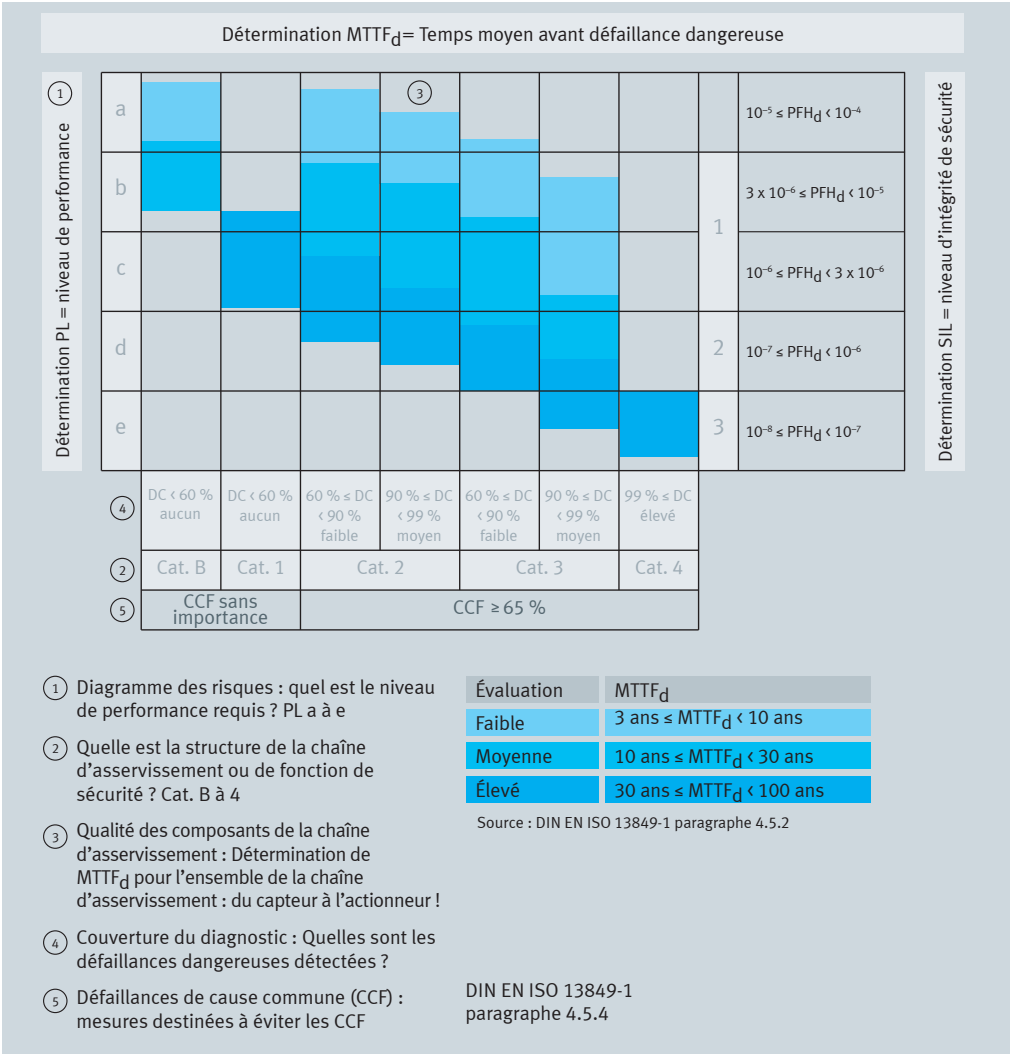
1) Architecture de commande
2) Temps moyen avant défaillance ($MTTF_d$)
3) Couverture du diagnostic (DC)
4) Défaillances de cause commune (CCF)

Le niveau de performance PL doit obligatoirement valoir au minimum le $PL_r$ requis.

# Évaluation des mesures techniques de protection : détermination du niveau de performance

le tableau représente la méthode simplifiée qui permet de déterminer le niveau de performance (PL) d'une fonction de sécurité. Le PL est une fonction des catégories B à 4, de la couverture du diagnostic de "aucun" à "élevé", de plusieurs domaines de $MTTF_d$ et des défaillances de cause commune.

Il est possible de l'associer à un niveau SIL particulier. En revanche, la détermination du SIL à partir du PL n'est pas possible. Outre la probabilité moyenne d'une panne dangereuse par heure, il est indispensable de mettre en œuvre d'autres mesures en vue d'atteindre un PL particulier.


Détermination $MTTF_d$= Temps moyen avant défaillance dangereuse
Détermination PL = niveau de performance
Détermination SIL = niveau d'intégrité de sécurité
a
b
c
d
e
$10^{-5} \le PFH_d < 10^{-4}$
$3 \times 10^{-6} \le PFH_d < 10^{-5}$
$10^{-6} \le PFH_d < 3 \times 10^{-6}$
$10^{-7} \le PFH_d < 10^{-6}$
$10^{-8} \le PFH_d < 10^{-7}$
1
2
3
DC < 60 % aucun
DC < 60 % aucun
60 % ≤ DC < 90 % faible
90 % ≤ DC < 99 % moyen
60 % ≤ DC < 90 % faible
90 % ≤ DC < 99 % moyen
99 % ≤ DC élevé
Cat. B
Cat. 1
Cat. 2
Cat. 3
Cat. 4
CCF sans importance
CCF ≥ 65 %

1. Diagramme des risques : quel est le niveau de performance requis ? PL a à e
2. Quelle est la structure de la chaîne d'asservissement ou de fonction de sécurité ? Cat. B à 4
3. Qualité des composants de la chaîne d'asservissement : Détermination de $MTTF_d$ pour l'ensemble de la chaîne d'asservissement : du capteur à l'actionneur !
4. Couverture du diagnostic : Quelles sont les défaillances dangereuses détectées ?
5. Défaillances de cause commune (CCF) : mesures destinées à éviter les CCF

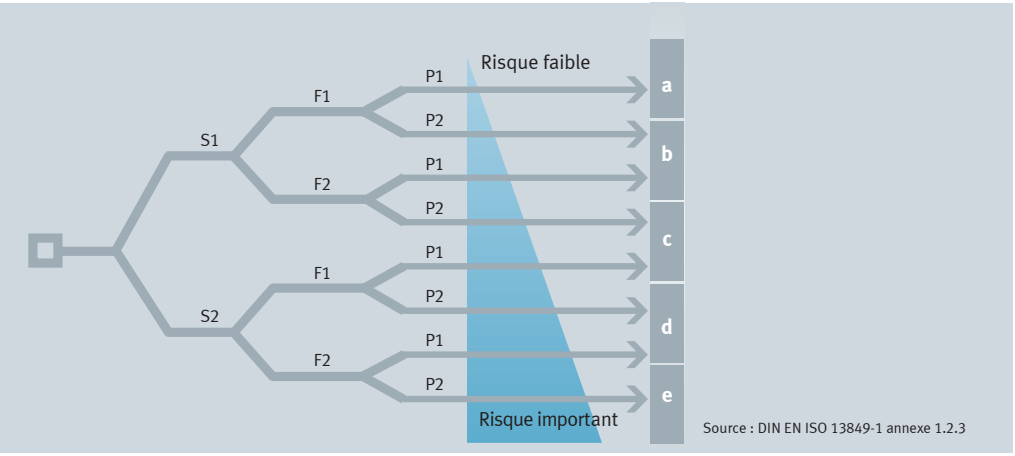
| Évaluation | $MTTF_d$ |
|---|---|
| Faible | $3 \text{ ans} \le MTTF_d < 10 \text{ ans}$ |
| Moyenne | $10 \text{ ans} \le MTTF_d < 30 \text{ ans}$ |
| Élevé | $30 \text{ ans} \le MTTF_d < 100 \text{ ans}$ |

Source : DIN EN ISO 13849-1 paragraphe 4.5.2

DIN EN ISO 13849-1
paragraphe 4.5.4

# Application de la norme 13849-1, 1ère étape : détermination du niveau de performance requis

Le schéma destiné à déterminer le niveau de performance requis s'appuie sur l'évaluation du risque et la nécessité qui en résulte de le réduire à un niveau acceptable.
Risque faible implique PL = a (peu de mesures de réduction du risque).
Risque élevé implique PL = e (mesures importantes de réduction du risque).



Source : DIN EN ISO 13849-1 annexe 1.2.3

$PL_r$ (requis) est une "valeur de consigne" technique minimale que la structure réelle doit atteindre.

Le présent guide présente également le contenu de la norme EN 62061 afin de vous aider à mieux estimer les risques. Le principe fondamental de l'estimation du risque est toujours effectué de la même manière : la gravité du dommage potentiel et la probabilité de son apparition.

| | | | Énoncé des autres normes |
|---|---|---|---|
| **DIN EN ISO 13849-1** | | | **EN ISO 62061** |
| S | Gravité de la blessure | | Blessure irréversible (4 points)<br>(mort, perte d'un oeil ou d'un bras)<br>Blessure irréversible (3 points)<br>(membre brisé, perte d'un doigt)<br>Blessure réversible (2 points)<br>(nécessite des soins médicaux)<br>Blessure réversible (1 point) |
| | S1 | Blessure légère (blessure bénigne) | |
| | S2 | Blessure grave (blessure sévère, incapacité permanente, décès) | |
| F | Fréquence et/ou durée d'exposition au phénomène dangereux | | Fréquence (pour une exposition > 10 min)<br>< 1 h (5 points)<br>> 1 h à < 1 jour (5 points*)<br>> 1 jour < 2 semaines (4 points*)<br>> 2 semaines à < 1 an (3 points*)<br>> 1 an (2 points*)<br><br>* si la durée de l'exposition est inférieure à 10 min, diminuer d'un niveau |
| | F1 | Rare à assez fréquente et/ou courte | |
| | F2 | Fréquente à permanente | |
| P | Possibilité d'éviter le phénomène dangereux | | Impossible (5 points) |
| | P1 | Possible sous certaines conditions | Rare (3 points) |
| | P2 | Rarement possible | Probable (1 point) |

# Récapitulatif des architectures de commande

**Les principes de sécurité de base doivent être respectés**
(DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.3/DIN EN ISO 13849-2 Tableau A.1/B.1/D.1)

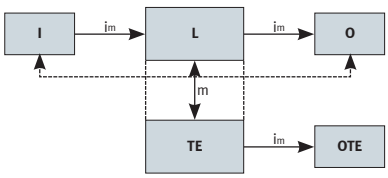
**Conception adaptée aux facteurs extérieurs**
(DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.3)

**Parties du système de commande relatives à la sécurité (SRP/CS) : Les principes de sécurité éprouvés doivent être respectés**
(DIN EN ISO 13849-2 B.4 ; voir DIN EN ISO 13849-2 Tableau A.2/B.2/D.2)

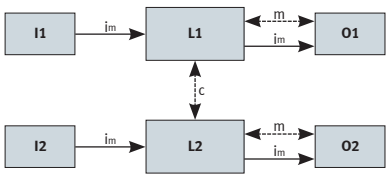
| 1 canal | 1 canal | 1 canal | 2 canaux | 2 canaux |
|---|---|---|---|---|
| **Tolérance aux pannes nulle** (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.3) | **Composants des SRP/CS,** (DIN EN ISO 13849-2 A.4/B.4/D.4) **Tolérance aux pannes nulle** (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.4) | **La fonction est testée 100 fois avant d'être appelée par la commande machine** (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.5) **Tolérance aux pannes nulle entre les phases de test** | (DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.7) Certains défauts seront identifiés avant ou lors de l'appel de la fonction de sécurité, mais pas tous **Tolérance aux pannes égale à 1** L'accumulation d'erreurs non identifiées conduit à la perte de la fonction de sécurité | (voir DIN EN ISO 13849-1 point 6.2.7) Chaque défaut doit être identifié avant ou pendant le prochain appel de la fonction de sécurité **Tolérance aux pannes supérieure à 1** |
| **Catégorie B** | Respect des principes de sécurité de base et éprouvés Respect des normes correspondantes / Composants ayant fait leurs preuves. Déjà utilisés dans des applications similaires (voir DIN EN ISO 13849-2 B.4) | | | |
| | **Catégorie 1** | **Catégorie 2** | **Catégorie 3** | **Catégorie 4** |

**Catégorie B ou 1**

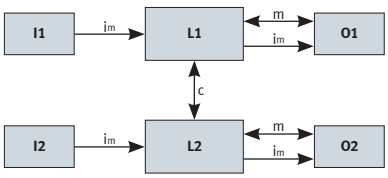
**Catégorie 2**




**Catégorie 3**

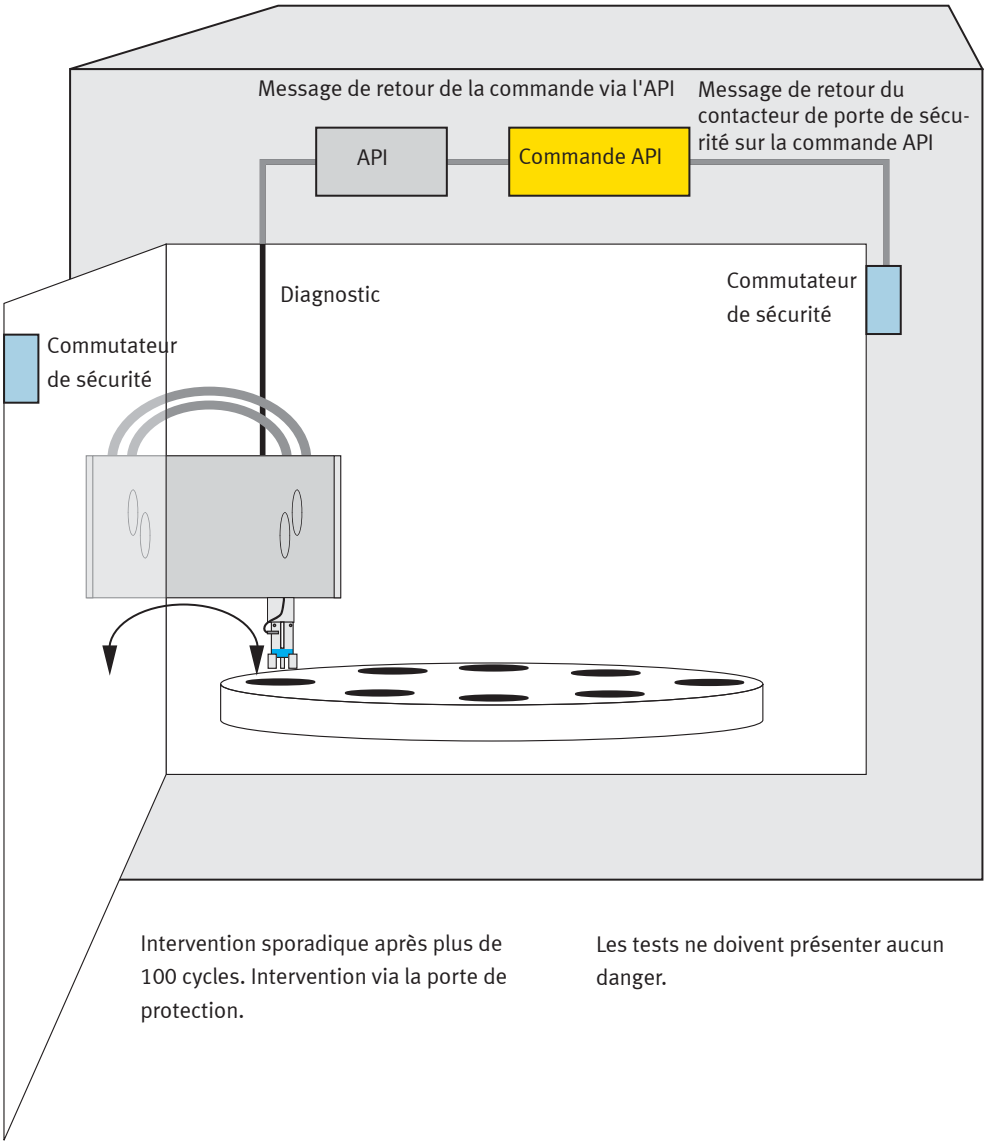



**Catégorie 4**



## Application de catégorie 2 : Pick & Place

**Réalisation pneumatique d'une solution de catégorie 2**
Dans l'exemple illustré, les parties pertinentes de la fonction de sécurité sont utilisées pour le contrôle normal de l'installation. Les tests sont réalisés sur ce modèle. Si cela s'avère impossible, il est plus simple de réaliser une catégorie 3 pour les commandes de sécurité pneumatiques dans la majorité des solutions, même si une catégorie 2 serait suffisante, car la fonction de sécurité serait réalisée par la diversité et non par la centaine de tests.


Message de retour de la commande via l'API
Message de retour du contacteur de porte de sécurité sur la commande API
API
Commande API
Diagnostic
Commutateur de sécurité
Commutateur de sécurité

Intervention sporadique après plus de 100 cycles. Intervention via la porte de protection.

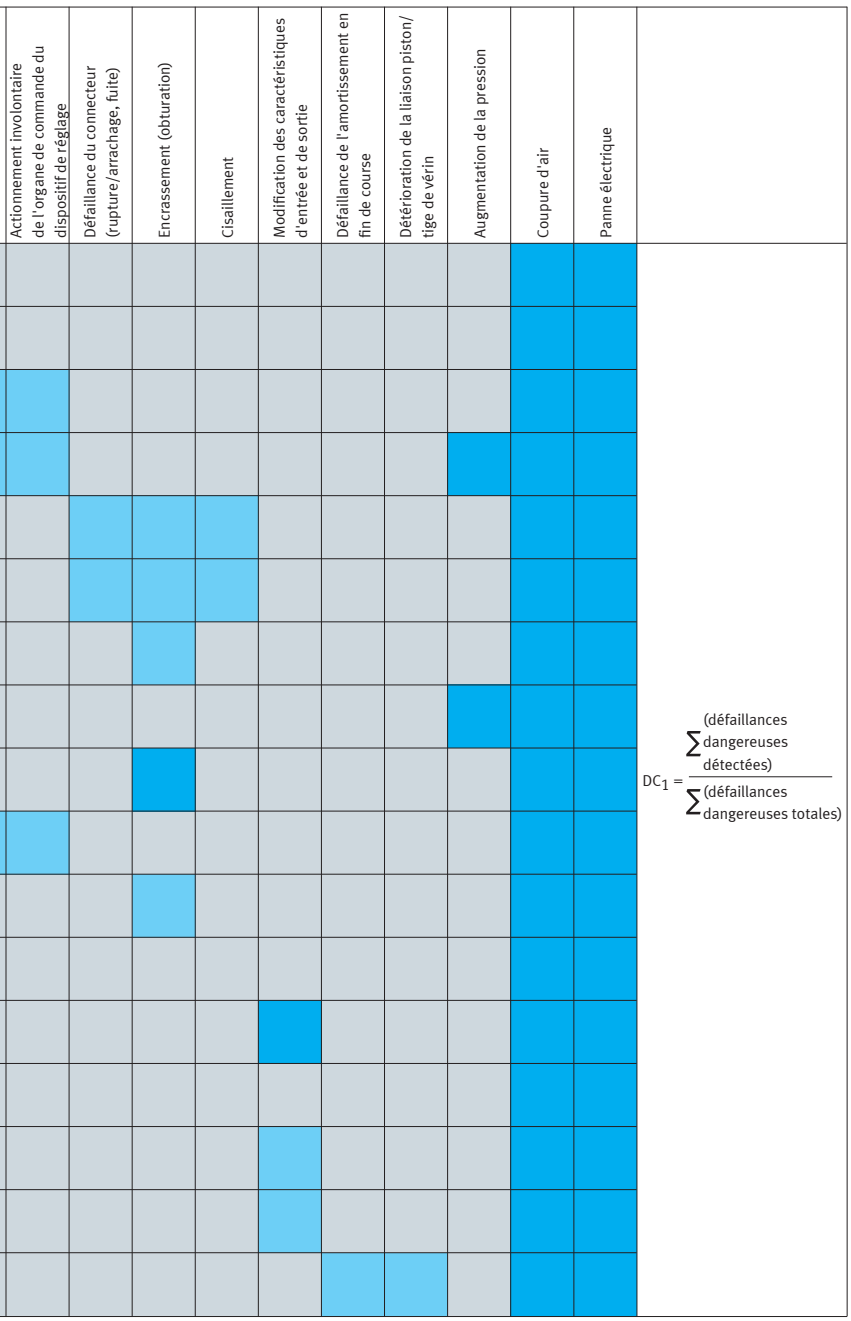
Les tests ne doivent présenter aucun danger.

Le test du circuit doit être exécuté au moins 100 fois avant que la fonction de sécurité ne soit demandée. Ces tests des composants pneumatiques doivent être exécutés sans causer de danger.

# Détermination de la couverture du diagnostic DC

Le tableau résume les sources de défaillance décrites par la norme DIN EN ISO 13849-2 et se rapportant à la pneumatique. L'élimination d'une défaillance est possible sous certaines conditions.
Les conditions préalables à l'élimination de défaillances sont décrites dans la norme DIN EN ISO 13849-2. Selon les applications, la défaillance doit être examinée et évaluée afin de déterminer si ses répercussions sont dangereuses pour la fonction de sécurité. Les résultats peuvent différer selon le principe de protection et le modèle des composants, c'est-à-dire qu'un produit adapté à une application peut ne pas l'être pour une autre. Il relève de la responsabilité du fabricant d'une installation de le vérifier.

| **Produits** \ **Sources de défaillance** | Modification des temps de commutation | Pas de commutation/pas de rappel | Commutation intempestive | Fuite | Variation du taux de fuite lors de longs fonctionnements | Éclatement du corps/du connecteur/du flexible | Modification du débit sans intervention (élément réglable) | Modification du débit sans intervention (réglage fixe) | Modification du comportement sans intervention | Régulateurs de débit proportionnels : modification involontaire de la valeur nominale | Modification automatique du dispositif de réglage |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distributeurs à commande directionnelle | | | | | | | | | | | |
| Distributeur de mise en pression/ d'échappement rapide/clapet anti-retour/limiteur de débit | | | | | | | | | | | |
| Régulateurs de débit | | | | | | | | | | | |
| Régulateurs de pression | | | | | | | | | | | |
| Tuyauterie | | | | | | | | | | | |
| Flexibles | | | | | | | | | | | |
| Connecteurs | | | | | | | | | | | |
| Multiplicateurs de pression et convertisseurs de fluide | | | | | | | | | | | |
| Filtres | | | | | | | | | | | |
| Lubrificateurs | | | | | | | | | | | |
| Silencieux | | | | | | | | | | | |
| Accumulateurs d'énergie et réservoirs sous pression | | | | | | | | | | | |
| Capteurs | | | | | | | | | | | |
| Fonctions logiques (ET/OU) | | | | | | | | | | | |
| Temporisateurs | | | | | | | | | | | |
| Convertisseur (manocontacts, interrupteurs de position et amplificateurs) | | | | | | | | | | | |
| Vérins | | | | | | | | | | | |


Actionnement involontaire de l'organe de commande du dispositif de réglage
Défaillance du connecteur (rupture/arrachage, fuite)
Encrassement (obturation)
Cisaillement
Modification des caractéristiques d'entrée et de sortie
Défaillance de l'amortissement en fin de course
Détérioration de la liaison piston/tige de vérin
Augmentation de la pression
Coupure d'air
Panne électrique
$DC_1 = \frac{\sum(\text{défaillances dangereuses détectées})}{\sum(\text{défaillances dangereuses totales})}$

**Légende**

Ne concerne pas cet élément

Élimination de défaillance possible dans certains cas (voir DIN EN ISO 13849-2)

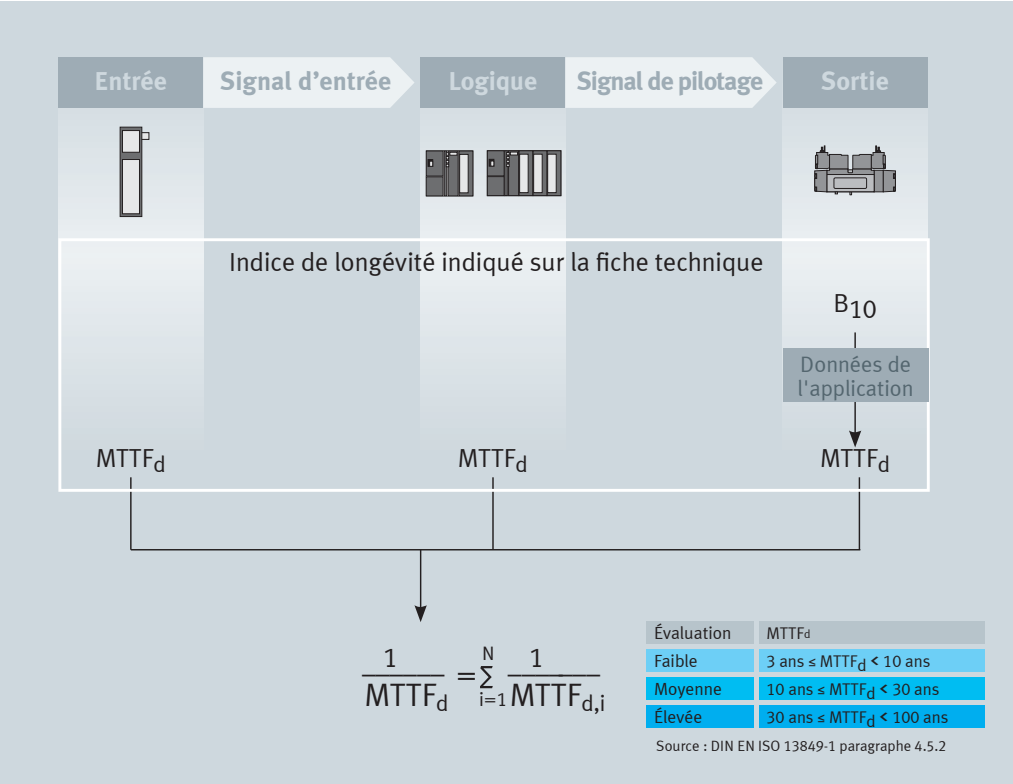
Aucune élimination de défaillance possible

**DC moyenne**

$$DC_{moy} = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \ldots + \frac{DC_N}{MTTF_{dN}}}{\frac{1}{MTTF_{d1}} + \frac{1}{MTTF_{d2}} + \ldots + \frac{1}{MTTF_{dN}}}$$

# Détermination du temps moyen avant défaillance ($MTTF_d$)

Le temps moyen avant défaillance ($MTTF_d$) est tout d'abord déterminé pour chaque voie redondante. Le temps moyen avant défaillance $MTTF_d$ total est ensuite déterminé pour les deux voies. Cette valeur, dont l'unité est l'année, correspond à une représentation qualitative de la fonction de sécurité. L'évaluation des mesures de protection techniques est classée conformément à la norme : faible, moyenne et élevée.




| Évaluation | $MTTF_d$ |
|---|---|
| Faible | 3 ans ≤ $MTTF_d$ < 10 ans |
| Moyenne | 10 ans ≤ $MTTF_d$ < 30 ans |
| Élevée | 30 ans ≤ $MTTF_d$ < 100 ans |

Source : DIN EN ISO 13849-1 paragraphe 4.5.2

# Valeur B10

**Définition**
Durée à partir de laquelle les statistiques indiquent que **10 % des composants ont échoué** (conforme à la norme DIN EN ISO 19973).

Selon la définition, après cette durée 10 % des composants ont échoué. **Un composant peut aussi échouer avant d'atteindre la valeur B10.** La durée de vie ne peut être garantie.

**Pannes dangereuses :**
Seules les pannes dangereuses rentrent dans le cadre de la sécurité des machines/directive sur les machines/ISO 13849-1.

C'est l'application qui détermine si une panne est dangereuse ou non. Si aucune indication sur le nombre possible de pannes dangereuses n'est fournie/disponible, la norme ISO 13849 permet d'émettre l'hypothèse que chaque deuxième panne est dangereuse. On peut donc supposer que $B10_d = 2*B10$.

**B10 :** Probabilité statistique de panne
**$B10_d$ :** Probabilité statistique de panne pour les défaillances dangereuses

**Quels produits nécessitent une valeur $B10_d$ ?**
Tous les produits soumis à l'usure qui sont utilisés dans les parties du système de commande relatives à la sécurité et qui contribuent directement à la fonction de sécurité, comme par exemple les distributeurs et les éléments de serrage.
Sont exclus les raccords, les tuyaux, les raccords coudés, les supports, etc.

**Quels produits nécessitent une valeur $MTTF_d$ ?**
Tous les produits qui sont utilisés dans les parties du système de commande relatives à la sécurité et qui contribuent directement à la fonction de sécurité, comme par exemple les commandes, les noeuds de bus de terrain (qui servent à détecter les situations dangereuses), les capteurs (catégorie 2 dans le canal de test).

**Les pièces qui sont utilisées à des fins de surveillance dans les parties du système de commande relatives à la sécurité (SRP/CS) nécessitent-elles une valeur $MTTF_d$ ou $B10_d$ ?**
Les SRP/CS de catégorie 3 et 4 n'en nécessitent pas.
Les SRP/CS catégorie 2 dans le canal de test en nécessitent.

**Détermination de $MTTF_d$**
La valeur $MTTF_d$ dépend de l'utilisation et décrit la durée moyenne avant la survenue d'une panne dangereuse d'un composant mobile.

**Relation permettant de calculer la valeur $MTTF_d$ d'un élément mécanique sur une voie**

$$MTTF_d = \frac{B10_d}{0{,}1 \bullet n_{op}}$$

où :

$B10_d$ [cycles] = nombre moyen de cycles jusqu'à ce que 10 % des composants échouent dangereusement
$B10_d = 2xB10$

**Nombre moyen annuel d'utilisations $n_{op}$ de l'élément mécanique**

$$n_{op} = \frac{d_{op} \bullet h_{op} \bullet 3600s/h}{t_{cycle}}$$

$h_{op}$ [h/j] : nombre moyen d'heures d'utilisation par jour
$d_{op}$ [j/an] : nombre moyen de jours d'utilisation par an
$t_{cycle}$ [s] : temps de cycle

**Calcul du $MTTF_d$ total de deux voies distinctes**

$$MTTF_d = \frac{2}{3}\left[MTTF_{dC1} + MTTF_{dC2} - \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{dC1}} + \frac{1}{MTTF_{dC2}}}\right]$$

$MTTF_{dC1}$ et $MTTF_{dC2}$ :
valeurs correspondant à deux voies redondantes distinctes.
Lorsque la valeur $MTTF_d$ d'une voie dépasse 100 ans, c'est la valeur 100 ans qui est utilisée dans les calculs.

# Caractéristiques de sécurité : bibliothèque Sistema

**Logiciel Sistema de l'IFA (institut allemand pour la sécurité au travail)**
L'assistant logiciel SISTEMA (sécurité des commandes sur les machines) fournit une aide précieuse dans l'évaluation de la sécurité des commandes conformément à la norme DIN EN ISO 13849-1. L'outil Windows reproduit la structure des parties du système de commande relatives à la sécurité (SRP/CS, Safety-Related Parts of a Control System) sur la base des architectures dites prévues et calcule les valeurs de fiabilité à différents niveaux de détails, notamment le niveau de performance (PL) atteint. Le logiciel est téléchargeable gratuitement via le lien suivant : www.dguv.de/ifa/de/pra/softwa/sistema/index.jsp

**Base de données Sistema de Festo**
Le logiciel Sistema est seulement un outil permettant d'effectuer des évaluations de sécurité. Il repose sur des bases de données contenant des indications de sécurité à propos des différents produits et solutions. Vous trouverez de nombreuses bibliothèques sur la page d'accueil de l'IFA.

Pour télécharger la bibliothèque des caractéristiques de sécurité Festo, visitez la page :
**www.festo.com/sicherheitstechnik**
**www.festo.com/safety**

# Possibilités de diagnostic en pneumatique

## Contrôle de cohérence

**L'API vérifie si un changement de signal a eu lieu au cours d'une certaine période de temps t et si le changement d'état souhaité s'est produit.**

**Le contrôle de cohérence révèle des erreurs pouvant être causées par :**

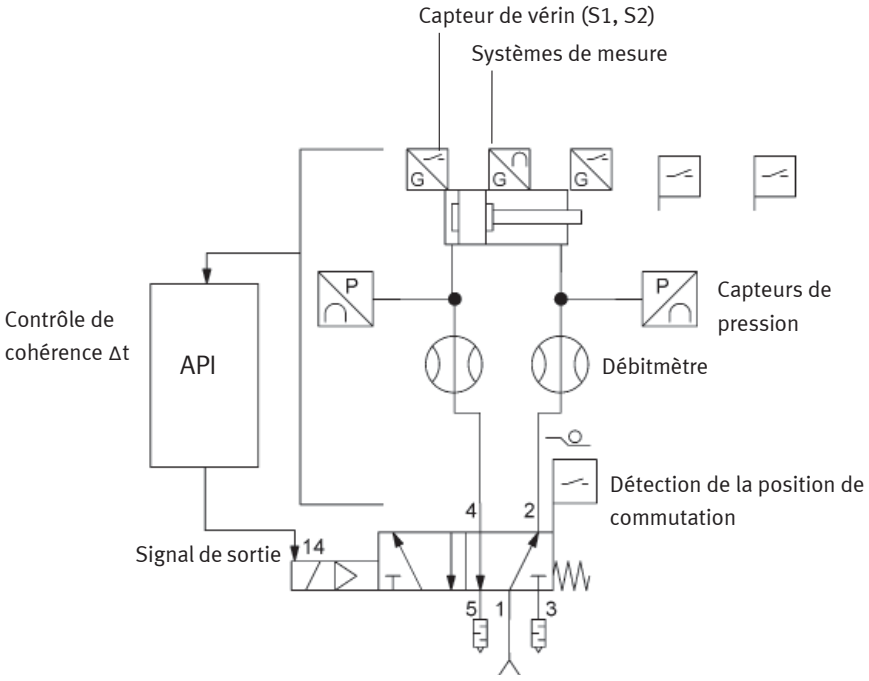
- Des bobines, organes de réglage ou boutons-poussoirs qui génèrent un signal
- Un élément de commutation d'énergie, ici un distributeur

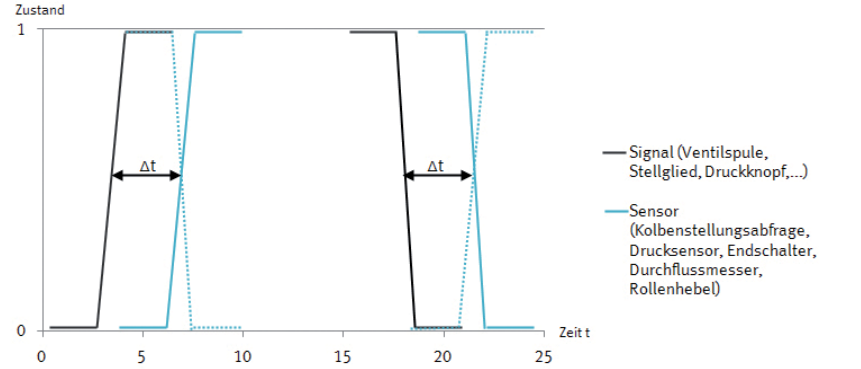
**Changement d'état**

- de 0 à 1 ; ou
- de 1 à 0

**Capteurs**

Les détecteurs de la position du piston, capteurs de pression, interrupteurs de fin de course, systèmes de mesure ou débitmètres doivent par exemple enregistrer le changement de commutation.



# Comment les impulsions de contrôle agissent-elles sur les électrodistributeurs ?

Les modules de sortie sécurisés des commandes de sécurité et des dispositifs de commutation de sécurité électroniques réagissent aux impulsions de contrôle envoyées à des fins de diagnostic sur leurs sorties. Ces impulsions de contrôle permettent de détecter les courts-circuits ou d'effectuer un test de fonctionnement des sorties par rapport à leur capacité de mise hors service. Selon le fabricant, ces impulsions de contrôle ont une largeur d'impulsion différente pouvant atteindre plusieurs millisecondes. Ainsi, un générateur de commande commute par exemple ses sorties sur un signal d'entrée pour une période de plusieurs millisecondes. Lors d'un signal de sortie, les sorties sont activées sur un maximum de 4 ms afin de vérifier si elles peuvent être désactivées sans risque en demandant une fonction de sécurité.

**Comment un électrodistributeur réagit-il à ces impulsions de contrôle ?**
Lorsqu'un électrodistributeur est raccordé à une sortie sécurisée, on perçoit assez souvent un scintillement de la LED de l'électrodistributeur, qui suit le rythme des impulsions, ainsi qu'un clic dans l'électrovanne. Ces deux phénomènes sont causés par les impulsions de contrôle. Cela montre clairement que ces impulsions de contrôle ont un impact sur l'électrodistributeur. Beaucoup d'électrodistributeurs se composent d'un système magnétique, qui commande un pilote, lequel entraîne à son tour le tiroir principal utilisé ensuite pour commander des actionneurs. Même si les temps de commutation de mise en marche et d'arrêt indiqués dans les caractéristiques techniques sont nettement supérieurs à la durée des impulsions de contrôle, l'actionneur réagit beaucoup plus tôt. De nombreux électrodistributeurs réagissent à partir de 0,1 ms.

**Une coupure accidentelle d'un électrodistributeur survient lors d'un signal d'entrée ?**
Cette réaction de l'actionneur signifie généralement une réduction de la force de maintien de ce dernier. Cela indique par ailleurs que des comportements de vibrations et de chocs défavorables ont pu se produire sur la machine lors d'une coupure non planifiée du distributeur de pilotage et donc du distributeur de travail.

**Une activation accidentelle d'un électrodistributeur survient lors d'un signal de sortie ?**
La connexion avec impulsions de contrôle positives de plusieurs millisecondes provoque, sur le système magnétique, un scintillement de la LED qui suit le rythme des impulsions de contrôle et, dans les cas les plus rares, la commutation de l'électrodistributeur. Avec la plupart des électrodistributeurs, l'actionneur réagit déjà après 0,4 ms. Cela signifie que l'actionneur évolue dans le système magnétique qui commande le distributeur pilote de l'électrodistributeur mentionné. Cette réaction du système magnétique signifie généralement une réduction de la force de déclenchement de l'actionneur. Cela indique par ailleurs que des comportements de vibrations et de chocs défavorables ont pu se produire sur la machine lors d'une activation non planifiée du distributeur de pilotage et donc du distributeur de travail.

**Ma commande reste-t-elle conforme à la Directive machines ?**
Tant que les exigences essentielles en matière de santé et de sécurité de la directive CE sur les machines sont respectées, celle-ci est conforme à la Directive machines. Si nous partons du principe que dans les parties du système de commande relatives à la sécurité, le fait de couper l'électrodistributeur représente l'arrêt d'urgence de la fonction, cela ne provoque toutefois aucun danger.

**Récapitulatif :**
Toutes les mesures seront effectuées par Festo dans les "pires" conditions. C'est à dire, dans le cas de coupures, avec une pression et une tension de sortie minimales. Le rapprochement des valeurs de tension de sortie et de pression sur la limite supérieure entraîne la réduction de la sensibilité des électrodistributeurs. En cas d'activation, il se produit le phénomène inverse. En résumé, il apparaît que le fonctionnement de nos électrodistributeurs au niveau des sorties sécurisées ne correspond pas toujours à leur usage prévu. Les mouvements minimaux provoqués par les impulsions de contrôle peuvent se traduire par un vieillissement du système magnétique. Par ailleurs, cela peut avoir une répercussion négative sur la durée de vie de l'électrodistributeur.

**Quels sont les moyens utilisables pour assurer le fonctionnement sécurisé des distributeurs ?**

- Dans tous les cas, assurez-vous que les données techniques spécifiées dans la fiche de données techniques ou dans la notice d'utilisation sont respectées.

- Coupez les impulsions de contrôle, si possible. Prenez en compte les valeurs de temps moyen avant défaillance (MTTF) des sorties sécurisées dans le calcul de la probabilité de défaillance de la partie du système de commande relative à la sécurité (SRP/CS). Vérifiez que, malgré la désactivation des impulsions de vérification des sorties sécurisées, le niveau de sécurité de votre SRP/CS a été atteint. Le temps moyen avant défaillance (MTTF) de l'ensemble de la chaîne d'asservissement doit correspondre au MTTF exigé. Cette solution, simple et axée sur la pratique, est avant tout réalisable immédiatement.

- Contrôlez l'électrodistributeur via une sortie non pulsée d'un API standard. Entre l'électrodistributeur et la sortie, activez par exemple un contact de travail d'un relais de coupure de sécurité qui assure la fonction de sécurité sur demande.

- Déconnectez l'électrodistributeur des impulsions de contrôle en le pilotant via un contact de relais alimenté par une tension d'alimentation non pulsée. Le relais est piloté depuis la sortie sécurisée (observez ici aussi les impulsions de contrôle).

- Utilisez les bornes de filtrage situées le plus près possible de l'électrodistributeur. Vous pouvez filtrer les impulsions de contrôle à l'aide de ces bornes.

- La longueur de câble utilisée ou la section du câble a un effet d'amortissement (comme un condensateur) sur la réaction des impulsions de contrôle de l'électrodistributeur : un câble court a une influence négative (l'impulsion de contrôle arrive telle quelle sur la bobine de l'électrodistributeur), un câble long a une influence positive (l'impulsion de vérification est atténuée sur la bobine de l'électrodistributeur).

**Où puis-je obtenir la durée d'impulsion maximale d'un électrodistributeur ?**
Commencez par vous reporter à la configuration d'une partie relative à la sécurité d'une commande au cas par cas avec le fabricant de l'électrodistributeur et demandez-lui la largeur d'impulsion maximale autorisée pour les impulsions de contrôle.

# Application de la norme 13849-1 : Détermination des défaillances de cause commune

**Défaillance de cause commune CCF (Common Cause Failure)**

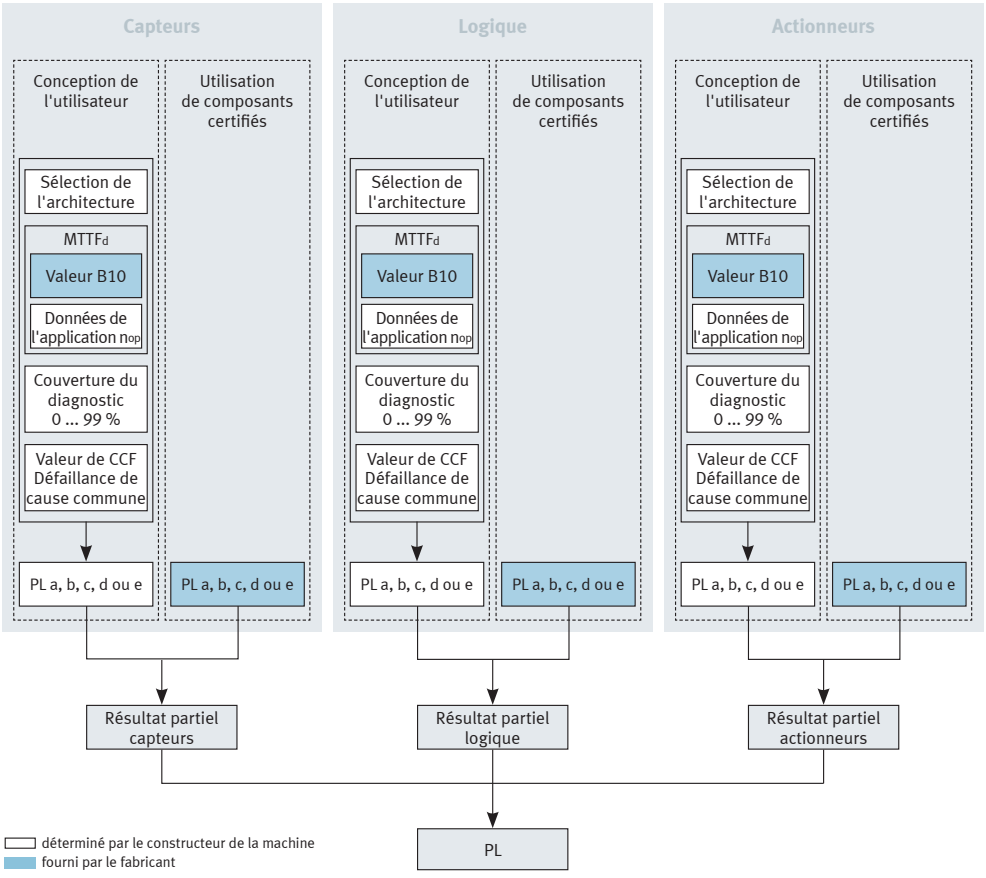
| nº | Mesure contre les CCF | Points S |
|---|---|---|
| 1 | Séparation/isolement | |
| | Séparation physique entre les voies de signaux<br>par ex. séparation dans le câblage, le tuyautage, distances d'isolement et lignes de fuites suffisantes sur les cartes de circuits imprimés | 15 |
| 2 | Diversité | |
| | Utilisation de plusieurs technologies/conceptions ou principes physiques<br>par ex. premier canal électronique programmable et second canal câblé,<br>Méthode d'initiation<br>par ex. pression et température : mesure de distance et de pression<br>par ex. numérique et analogique : composants provenant de différents fabricants | 20 |
| 3 | Conception/application/expérience | |
| 3.1 | Protection contre les surtensions, les surpressions, les surintensités, etc. | 15 |
| 3.2 | Depuis plusieurs années, les composants utilisés sont exploités en tenant compte des conditions d'environnement | 5 |
| 4 | Appréciation/analyse | |
| | Les résultats d'une analyse des modes de défaillance et de leurs effets sont-ils pris en compte pour prévenir les défaillances de cause commune à la conception ? | 5 |
| 5 | Compétences/formation | |
| | Les concepteurs spécialistes de la maintenance sont-ils formés pour comprendre les causes et les conséquences des défaillances de cause commune ? | 5 |
| 6 | Environnement | |
| 6.1 | Compatibilité électromagnétique (CEM) | 25 |
| | La compatibilité électromagnétique du système a-t-elle été contrôlée ?<br>(par ex., comme établi dans les normes produit correspondantes) | |
| 6.2 | Autres influences | 10 |
| | Les exigences relatives à l'immunité contre toutes les influences environnementales pertinentes telles que température, choc, vibration, humidité sont-elles prises en compte, par ex. comme spécifié dans les normes applicables ? | |
| Total | | [score maximal :100] |
| Mesures destinées à éviter les CCF | | Somme des points S |
| Conditions remplies | | 65 % ou plus |
| Échec de la procédure ; prendre des mesures supplémentaires | | Moins de 65 % |

Quelles sont les défaillances ayant une cause commune pouvant se produire ? Les mesures contre ces défaillances doivent être inscrites dans un tableau de points. Chaque mesure répertoriée reçoit le nombre de points maximal ou aucun point. Si une mesure n'est prise que partiellement, le nombre de points correspondant est nul.

# Combinaison ou montage en série de plusieurs parties du système de commande relatives à la sécurité en vue d'obtenir un niveau de performance global

Le montage en série de plusieurs SRP/CS (partie du système de commande relative à la sécurité) permet d'obtenir des fonctions de sécurité. Le niveau de performance (PL) de chaque SRP/CS est établi par l'utilisateur ou, idéalement, indiqué par le fabricant dans la fiche technique des composants certifiés.

Pour déterminer le niveau de performance, déterminer le nombre des niveaux de performance les plus bas puis le niveau de performance global en se basant sur la norme.




**Méthode de calcul simplifiée du PL d'un ensemble de composants dont chaque PL est connu**
Dans le cas du montage en série, le nombre des PL les plus bas doit être calculé. Le résultat permet, en se référant au tableau, de déterminer le PL global.

| PL le plus bas $PL_{bas}$ | Nombre des PL les plus bas $N_{bas}$ | Système complet PL |
|---|---|---|
| a | 3 | interdit |
| | ≤3 | a |
| b | 2 | a |
| | ≤2 | b |
| c | 2 | b |
| | ≤2 | c |
| d | 3 | c |
| | ≤3 | d |
| e | 3 | d |
| | ≤3 | e |

# Composant de sécurité

**Qu'est ce qu'un composant de sécurité ? Art. 2 c) 2006/42/CE**

- Il sert à remplir une fonction de sécurité
- Il est mis sur le marché en tant que composant
- En cas de panne et/ou de dysfonctionnement, il met en danger la sécurité des personnes et peut être remplacé par des composants courants pour le bon fonctionnement de la machine.

C'est la directive CE sur les machines qui définit si un composant est un composant de sécurité et qui détermine la façon dont il est mis sur le marché. Le terme "composant de sécurité" ne donne généralement aucune indication sur le niveau de sécurité ou la fiabilité d'un composant. La directive CE sur les machines ne décrit pas non plus l'utilisation des composants de sécurité. La Directive machines décrit uniquement la procédure de reconnaissance de conformité pour les composants qui sont conformes à la définition des composants de sécurité. Les fabricants de composants de sécurité doivent respecter la procédure de reconnaissance de conformité pour mettre sur le marché des composants de sécurité dans l'espace économique européen. Pour l'utilisateur, il n'y a aucune différence à mettre en œuvre une fonction de sécurité grâce à l'un des dispositifs de sécurité achetés ou une partie du système de commande relative à la sécurité auto-développée et auto-évaluée selon la norme EN ISO 13849-1.

**Quelle est la différence entre un composant de sécurité et une partie du système de commande relative à la sécurité (SRP/CS) ?**

- Un composant de sécurité est un composant dont le fabricant évalue la fonction de sécurité.
- Une partie du système de commande relative à la sécurité (SRP/CS) est développée par le fabricant d'une machine, qui évalue son niveau de sécurité et sa fonction au cours de la fabrication de la machine.

**Exemples de composants de sécurité**

- Rideau lumineux
- Relais d'ARRÊT D'URGENCE
- Contacteur de porte de sécurité
- Unité de commande d'ARRÊT D'URGENCE
- Relais de sécurité

**Les distributeurs avec détection de la position de commutation rentrent-ils dans la catégorie des "Distributeurs avec détection de panne" ? Doivent-ils être mis sur le marché en tant que composants de sécurité ?**

- Non – la détection de la position de commutation peut être utilisée pour la conversion d'une détection de panne, mais elle ne détecte pas la panne sans câblage supplémentaire ou analyse par un API.

Peut être utilisé pour la réalisation d'une commande bimanuelle

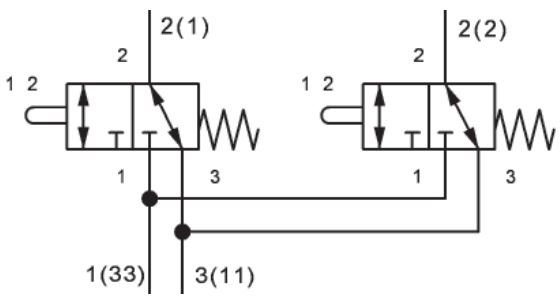
# Distributeur pour montage en panneau SV/O

**Observations**
Le Distributeur pour montage en panneau ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

**Particularités**
Compatible avec différents organes de commande
- Bouton coup-de-poing PR
- Bouton coup-de-poing verrouillable avec clé PRS
- Interrupteur à clé Q

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| CCF | |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement et une interconnexion corrects des SRP/CS.




| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 184135 | SV/O-3-PK-3x2 |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

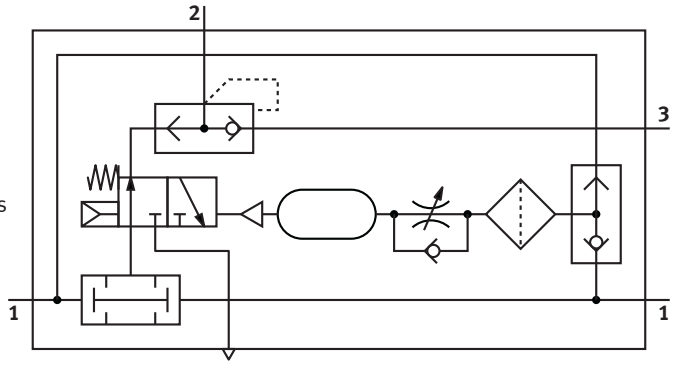
Commande bimanuelle

# Module de commande bimanuelle

**Observations**
Le module de commande bimanuelle ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| Canaux | 1 |
| DIN EN 574 | IIIA |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Conforme |

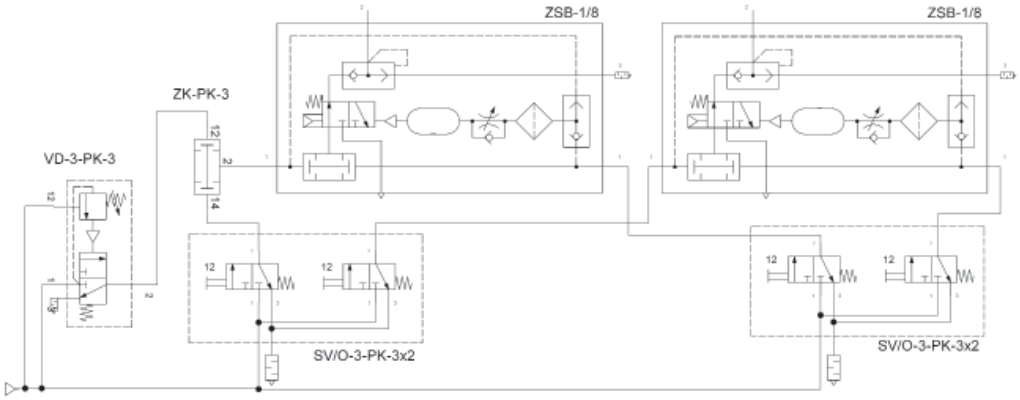
Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement et une interconnexion corrects des SRP/CS.




| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 3527 | ZSB-1/8 |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

# Double module de commande bimanuelle




**Deux canaux**
Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

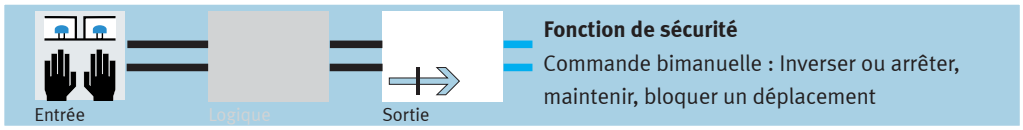
**Diagnostic**
La détection des pannes a lieu au cours du processus via le diagnostic interne.

| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| MTTF (Hypothèse) | élevé |
| DC (interne) | moyen |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| EN 574-1 | IIIB |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement et une interconnexion corrects des SRP/CS.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 3527 | ZSB-1/8 |
| 184135 | SV/O-3-PK-3x2 |
| 9270 | VD-3-PK-3 |
| 6680 | ZK-1/8-B |

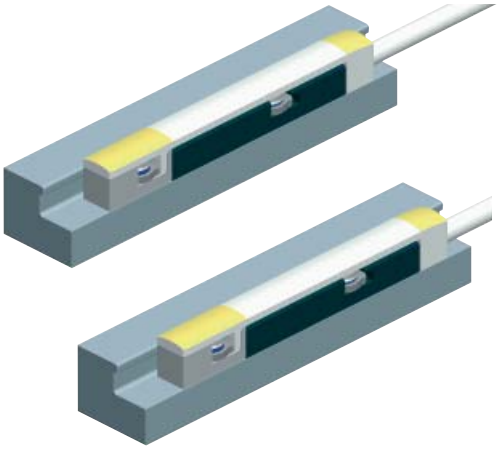
Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

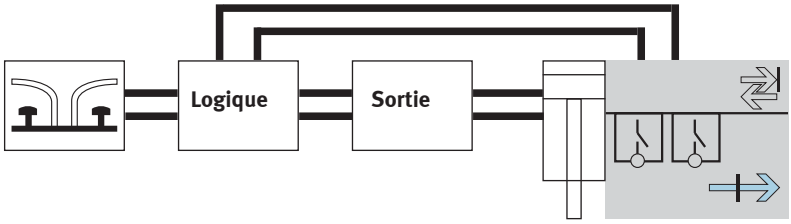



**Fonction de sécurité**
Commande bimanuelle : Inverser ou arrêter, maintenir, bloquer un déplacement

pneumatique électrique

## Changement de la fonction de sécurité






**Observations**
Les capteurs permettent une détection de position sécurisée. Une commutation entre différentes fonctions de sécurité devient alors possible.

Les commutateurs sont connectés de façon solidaire et sont inviolables et imperdables.

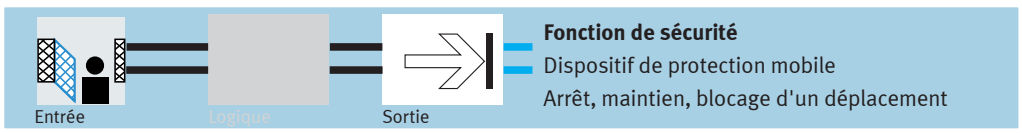
**Exemple d'application :**
Lors de l'opération bimanuelle, le vérin se déplace jusqu'à une position non critique à partir de laquelle il n'est plus nécessaire d'empêcher l'utilisation manuelle. Les commutateurs bimanuels peuvent alors être libérés.

| Fonction du capteur | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type | Description |
|---|---|---|
| 575815 | SAMH-S-N8-S-MK | Kit de fixation (complet) |
| 575816 | SAMH-S-N8-L-MK | Kit de fixation (complet) |
| 575817 | SAMH-S-N8-S-SC | Obturateur (pièce de rechange) |
| 575818 | SAMH-S-N8-L-SC | Obturateur (pièce de rechange) |

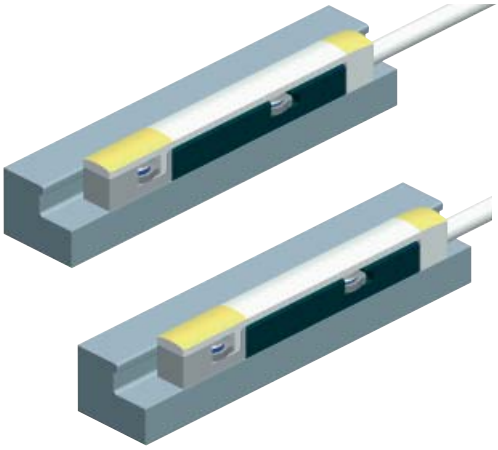
Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

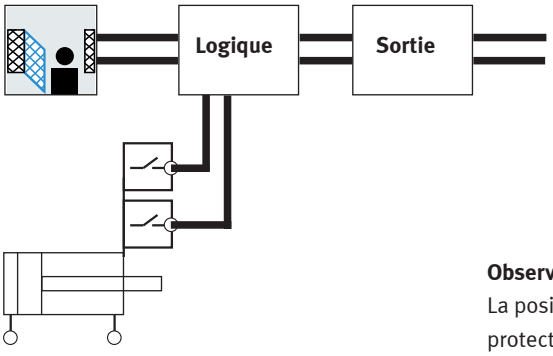



**Fonction de sécurité**
Dispositif de protection mobile
Arrêt, maintien, blocage d'un déplacement

pneumatique électrique

## Vérin en tant qu'entraînement de porte






**Observations**
La position de la porte de protection à commande pneumatique peut être rappelée en toute sécurité (SAMH-S) et directement via l'actionneur. La détection supplémentaire via le capteur de position selon EN ISO 1088 est supprimée.

La porte de protection est ouverte par un vérin.

Si la porte est ouverte, le vérin n'est pas en position de repos. Ce comportement est détecté par les capteurs de position sécurisés, l'installation demeurant à l'arrêt.

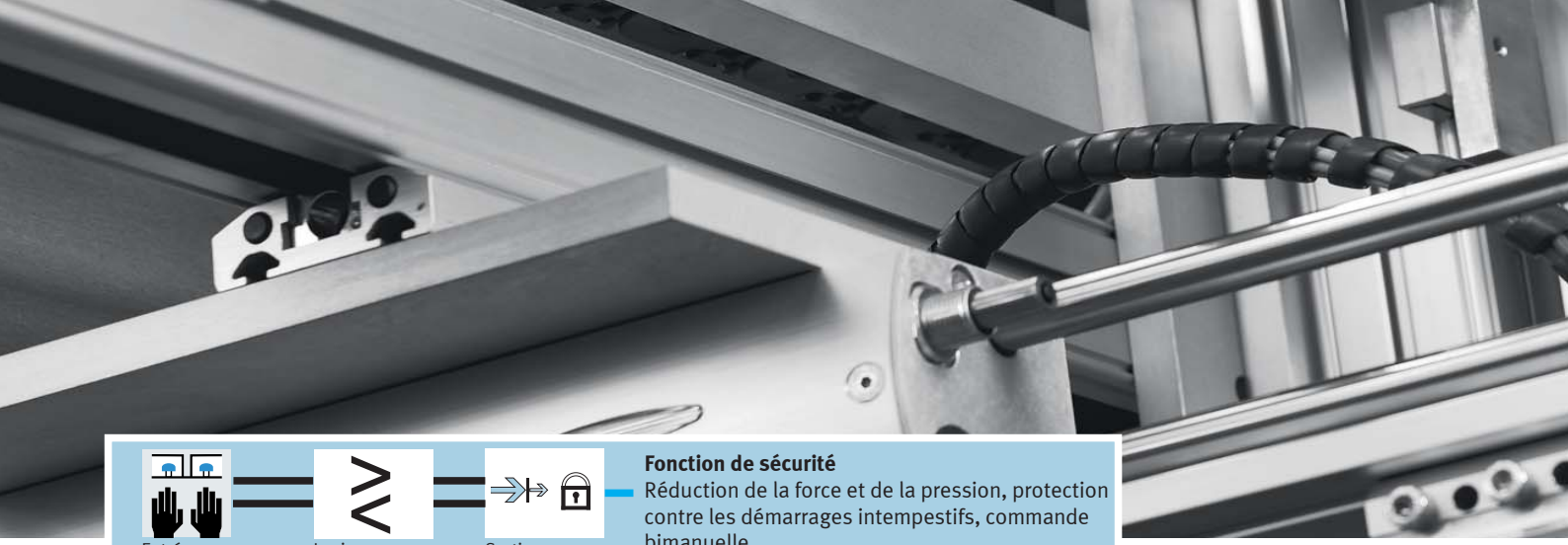
Les commutateurs sont connectés de façon solidaire et sont inviolables et imperdables.

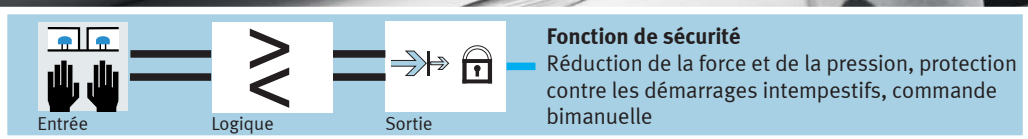
| **Fonction du capteur** | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| **N° de pièce** | **Type** | **Description** |
|---|---|---|
| 575815 | SAMH-S-N8-S-MK | Kit de fixation (complet) |
| 575816 | SAMH-S-N8-L-MK | Kit de fixation (complet) |
| 575817 | SAMH-S-N8-S-SC | Obturateur (pièce de rechange) |
| 575818 | SAMH-S-N8-L-SC | Obturateur (pièce de rechange) |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

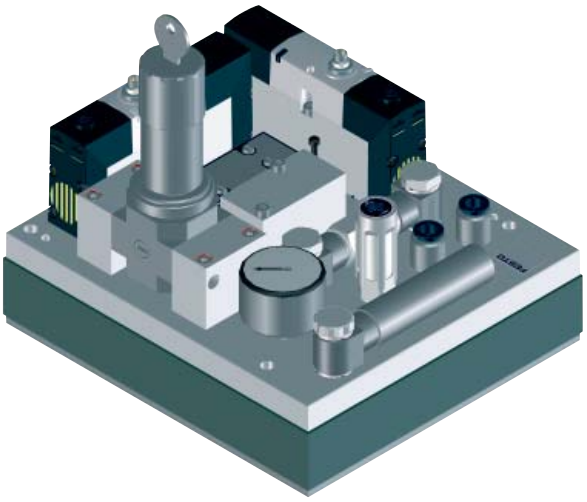





**Fonction de sécurité**
Réduction de la force et de la pression, protection contre les démarrages intempestifs, commande bimanuelle

pneumatique électrique

# Réduire la pression du terminal de distributeurs



**Fonction de sécurité**
Protection contre les démarrages intempestifs (commande à 2 voies), via le pilotage simultané des deux bobines

La durée entre les deux signaux d'actionnement peut être de 200 ms au maximum. La norme DIN EN 574 IIIB est ainsi satisfaite.

| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | e |
| DC | moyen (diagnostic intégré) |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| DIN EN 574 | IIIB |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

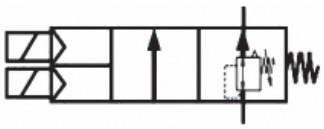
**Caractéristiques techniques**

P Tension 24 V CC

L Pression
3 ... 8 bar

Q Plage de température
0 ... +40 °C

M Débit ISO 1 :
env. 500 Nl/min



| N° de pièce | Type | Débit |
|---|---|---|
| 571887 | ISO 1 | 500 l/min |

Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Réduction de la pression et de la force

# Manodétendeur double détente

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement et une interconnexion corrects des SRP/CS.

**Caractéristiques techniques**

L Pression du régulateur P2
0,5 ... 7 bar

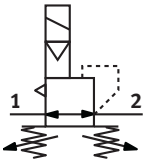
L Pression d'entrée P1
1,5 ... 10 bar

M Débit maximal 1300 l/min

Q Plage de température
-10 ... +60 °C

**Observations**
Le manodétendeur double détente ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

**Particularités**
Manodétendeur à membrane avec échappement secondaire permettant le réglage de 2 pressions de sortie différentes avec un seul appareil.
La commutation entre valeur faible et valeur élevée est électrique.




| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 550588 | LR-D-MINI-ZD-V24-SA |
| 567841 | LR-D-MINI-ZD-V24-UK-SA |

Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Vitesse réduite sûre (SLS)

pneumatique électrique

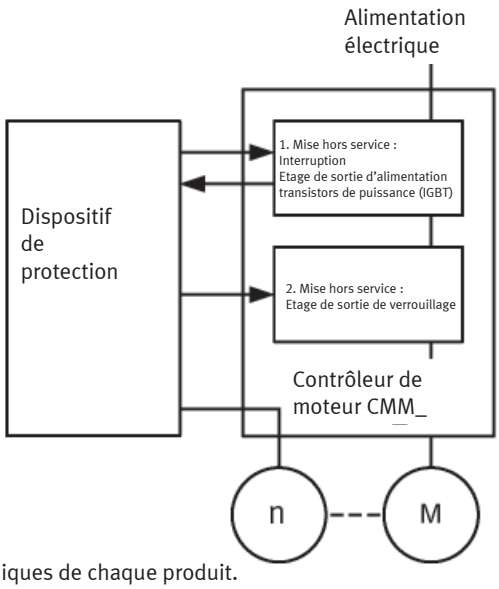
# Vitesse réduite sûre

**Avec un dispositif de commutation de sécurité externe**

| | SLS |
|---|---|
| Cat. | 1 ou 2 |
| PL | c |
| DC | Sans importance |
| CCF | Sans importance |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 561406 | CMMD-AS-C8-3A |
| 550041 | CMMP-AS-C2-3A |
| 550042 | CMMP-AS-C5-3A |
| 551023 | CMMP-AS-C5-11A-P3 |
| 551024 | CMMP-AS-C10-11A-P3 |
| 1366842 | CMMP-AS-C20-11A-P3 |
| 552741 | CMMS-AS-C4-3A |
| 547454 | CMMS-ST-C8-7 |




Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Échappement
Protection contre les démarrages intempestifs

pneumatique électrique

# Module de distributeurs destiné à l'échappement

**Fonctions de sécurité**
Échappement sécurisé (2 voies) lors de la mise hors circuit des bobines

La durée entre les deux signaux d'actionnement peut être de 200 ms au maximum. La norme DIN EN 574 IIIB est ainsi satisfaite.

| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | e |
| DC | moyenne (diagnostic intégré) |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| DIN EN 574 | IIIB |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 573619 | ISO 1 |
| 572788 | ISO 2 |

**Caractéristiques techniques**

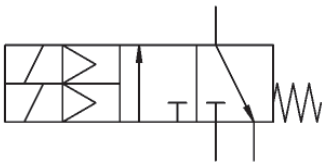
P Tension 24 V CC

L Pression
3 ... 8 bar

Q Plage de température
0 ... +40 °C

M Débit ISO 1 :
env. 500 Nl/min

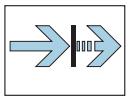
M Débit de l'ISO 3 :
env. 1200 Nl/min



Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Échappement
Protection contre les démarrages intempestifs

pneumatique électrique



Mise sous pression sécurisée

# MS–6-SV-E

| | |
|---|---|
| Cat. | 4 |
| PL | e |
| DC | **intégré** Détection interne de la position du piston |
| Canaux | 2 |
| Certification | IFA |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 548713 | MS6-SV |
| 562580 | MS6-SV-1/2-E-10V24-AD1 |
| 548715 | MS6-SV-1/2-E-10V24-AG |
| 548717 | MS6-SV-1/2-E-10V24-SO-AG |
| 552252 | UOS-1 |
| 573695 | Connecteur multipôle NECA-S1G9-P9-MP3-SA |
| 548719 | Connecteur multipôle NECA-S1G9-P9-MP1 |
| 552703 | Connecteur multipôle NECA-S1G9-P9-MP3 |

**Caractéristiques techniques**

P Tension 24 V CC

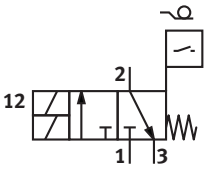
L Pression de service 0,95 ... 10 bar

Q Plage de température -10 ... +50 °C

M Débit (échappement) jusqu'à 9000 l/min

**Particularités**
Interface électrique Sub-D, 9 pôles

**Possibilité d'utiliser un connecteur spécial NECA-MP3-SA**
Le connecteur NECA-MP3-SA permet de piloter le MS6-SV à l'aide de signaux, auquel cas les signaux d'activation EN1 et EN2 sont isolés de l'alimentation de la MS6-SV par une séparation galvanique. La séparation galvanique est assurée par deux optocoupleurs.

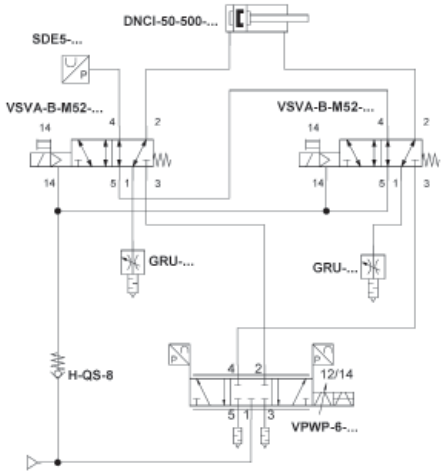



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

pneumatique électrique

# Fonction de sécurité pour la servopneumatique

## Libération d'énergie




| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Caractéristiques**

- Protection contre les démarrages intempestifs (2 voies)
- Mesures de protection : Libération de pression (1 canal)
- Mesures de protection : Blocage (1 canal)
- Arrêt de catégorie : "0" (EN 60204-1)
- Alimentation en air comprimé non désactivée

**Observations**

- Ce circuit est recommandé uniquement pour les axes horizontaux.
- L'axe peut se déplacer même après l'arrêt d'urgence. La distance de dépassement de course dépend de la vitesse réelle et de la masse en mouvement.
- Lors des réenclenchements, l'actionneur peut se déplacer en fonction des conditions de démarrage.
- L'utilisation d'une unité de frein ou de blocage avec le contrôleur servopneumatique peut empêcher le mouvement lors des réenclenchements.

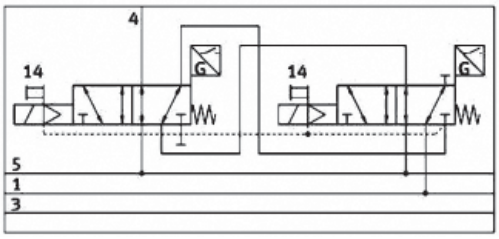
| N° pièce | Désignation | Description |
|---|---|---|
| 550 171 | VPWP-6-L-5-... | Distributeur proportionnel, composant du système servopneumatique en tant que premier canal |
| 534 546<br>161 109 | VSVA-B-M52-MZH-A1-1R5L<br>NAS-1/4-01-VDMA | Distributeur de commandes 5/2 monostable à rappel par ressort avec air de pilotage externe en tant que second canal. La taille (débit élevé) est basée sur le distributeur proportionnel. |
| 535 413 | DNCI-50-500-P-A | Vérins normalisés avec capteur de déplacement |
| 542 897 | SDE5-D10-FP-Q6E-P-M8 | Manocontact pour le diagnostic des distributeurs d'arrêt d'urgence (VSVA) |
| 9 517 | GRU-1/4-B | Limiteur de débit-silencieux pour la mise à l'échappement définie du vérin |
| 153 464 | H-QS-8 | Clapet anti-retour |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Échappement
Protection contre les démarrages intempestifs

pneumatique électrique

# Distributeur de sécurité VOFA-3/2




**Diagnostic**
Le diagnostic par l'analyse des signaux de pilotage et de rappel doit être effectué via un logiciel

**Élimination de défaillance**
Élimination de défaillance pour ne pas activer et colmater les distributeurs

| | |
|---|---|
| Cat. | 4 |
| PL | e |
| DC | Détection de la position de commutation avec capteur de proximité PNP/ NPN inductif |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Certification | IFA (demande en cours) |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° pièce | Type | Description |
|---|---|---|
| 574011 | VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-APP | Unité de commande 2 x 3/2 complète, connexion électrique individuelle, capteur PNP |
| 574012 | VOFA-L26-T32C-M-G14-1C1-ANP | Unité de commande 2 x 3/2 complète, connexion électrique individuelle, capteur NPN |

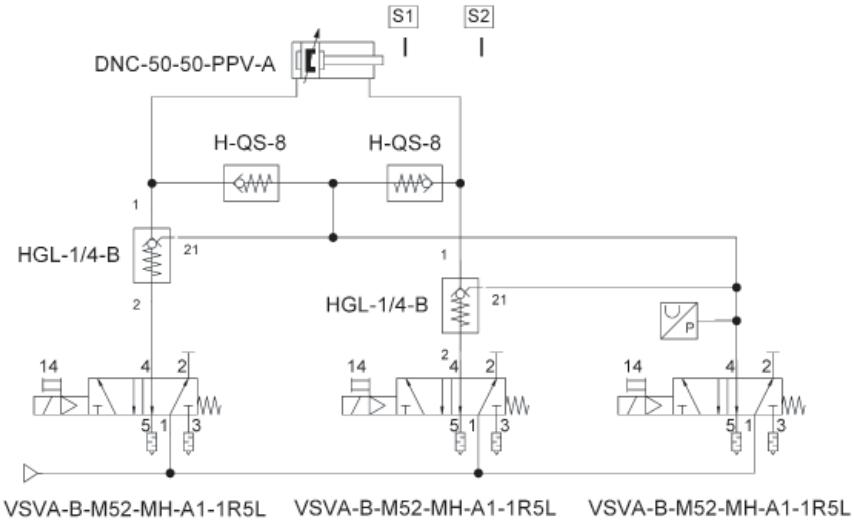
Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

BG-PRÜFZERT (demande en cours)

**Fonction de sécurité**
Échappement
Protection contre les démarrages intempestifs

pneumatique électrique

# Échappement par le clapet anti-retour




| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type | Description |
|---|---|---|
| 534556 | VSVA-B-M52-MH-A1-1R5L | Distributeur 5/2 |
| 153464 | H-QS-8 | |
| 530031 | HGL-1/4-B | Clapet anti-retour |
| 163371 | DNC-50-50-PPV-A | Vérins |
| | | Manocontact |
| | | Capteur de vérin spécifique à l'application |

**Deux canaux**
Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

**Diagnostic**
Le diagnostic des deux canaux doit être effectué via un logiciel.

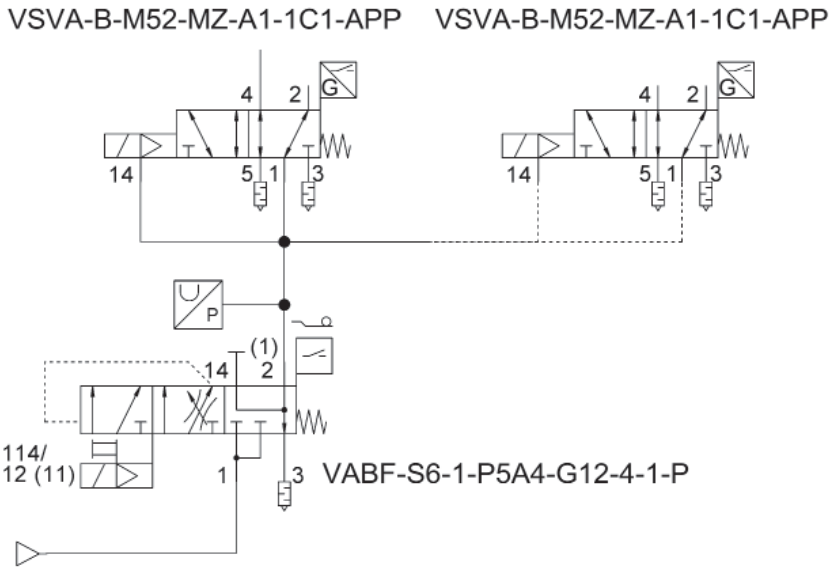
**Particularités**
Les clapets anti-retour nécessitent une différence de pression pour la mise à l'échappement. En cas d'erreur, une pression individuelle d'environ 0,5 bar ne permet pas la mise à l'échappement.

**Fonction de sécurité**
Ce circuit permet une mise à l'échappement des deux compartiments du vérin via 2 voies.

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

pneumatique électrique

# Distributeur de mise en pression progressive et d'échappement VTSA




| | La fonction de mise sous pression sécurisée se rapporte au raccord 4 du distributeur VSVA ! | Sous pression |
|---|---|---|
| Cat. | 3 | Protection des installations lors du redémarrage |
| PL | d | |
| DC | Détection de la position de commutation | |
| CCF | >65 % | |
| Canaux | 2 | |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme | |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 557377 | VABF-S6-1-P5A4-G12-4-1-P |
| 560726 | VSVA-B-M52-MH-A1-1C1-APP |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Deux canaux**
Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

**Fonction de sécurité**
Lorsqu'une mise hors circuit électrique sûre est mise en liaison avec un manocontact pour le diagnostic du mode de mise à l'échappement, il est possible d'obtenir une "Mise à l'échappement de PL d Cat. 3" pour le raccord 4

Le schéma pneumatique affiché n'est qu'un exemple théorique. La fonction de "Distributeur de mise en pression progressive" et les autres fonctions de distributeurs peuvent être configurées dans le terminal de distributeurs VTSA. Le manocontact doit être vissé séparément. Les calculs des PL doivent y être adaptés. Le distributeur de mise en pression progressive ne représente pas une solution de sécurité complète.

La protection contre les actionnements involontaires de la commande auxiliaire manuelle doit être garantie dans tous les modes de fonctionnement.

**Diagnostic**
Le diagnostic des deux canaux doit être effectué via un logiciel.

**Fonction de sécurité**
Échappement

# Distributeur de mise en circuit avec détection de la position du piston

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | Détection de la position de commutation |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à une intégration appropriée du composant dans le système complet.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 533537 | HEE-D-MIDI-...-SA207225 |
| 548535 | HEE-D-MAXI-...-SA217173 |

**Caractéristiques techniques**

P Tension
24 V CC

L Pression de service
2,5 ... 16 bar

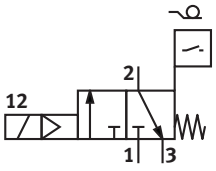
Q Plage de température
-10 ... +60 °C

**Observations**
Le distributeur de mise en circuit avec détection de la position du piston ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

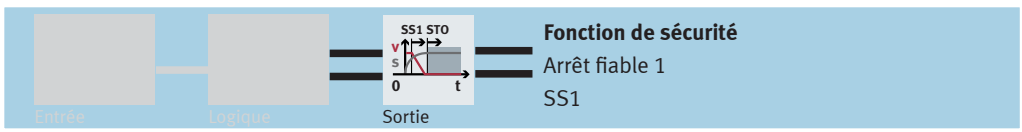
**Particularités**
Avec bobine, sans connecteur femelle, 3 plages de tension au choix, détection de position

Les capteurs courants à contact Reed pour rainure en T peuvent être utilisés : Type SME-8M, SMT-8M, SME-8, SMT-8

Sortie TOR sans contact ou contact Reed




Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



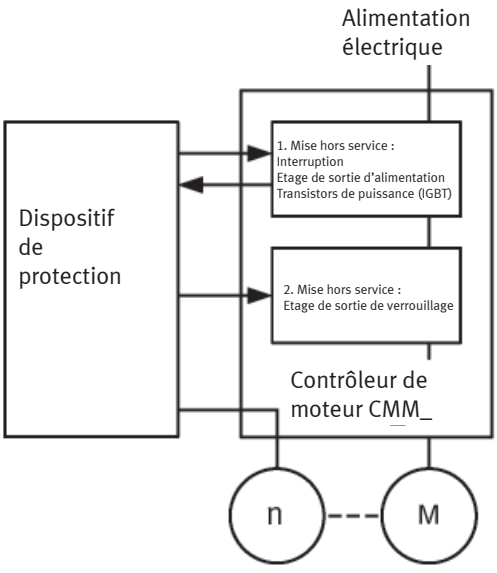

pneumatique électrique

# Arrêt fiable 1

**Observations**
Avec appareil de sécurité externe, exigences de sécurité 2 voies et surveillance d'une voie de mise hors service.

| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | e |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à une intégration appropriée du composant dans le système complet.




| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 561406 | CMMD-AS-C8-3A |
| 550041 | CMMP-AS-C2-3A |
| 550042 | CMMP-AS-C5-3A |
| 551023 | CMMP-AS-C5-11A-P3 |
| 551024 | CMMP-AS-C10-11A-P3 |
| 1366842 | CMMP-AS-C20-11A-P3 |
| 552741 | CMMS-AS-C4-3A |
| 547454 | CMMS-ST-C8-7 |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Inversion du sens
Protection contre les démarrages intempestifs

pneumatique électrique

# Terminal de distributeurs pour inversion du sens de l‘actionneur

**Fonctions de sécurité**
La durée entre les deux signaux d'actionnement peut être de 200 ms au maximum. La norme DIN EN 574 IIIB est ainsi satisfaite.

| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | e |
| DC | moyen |
| Diagnostic d’erreur | Intégré |
| Canaux | 2 |
| EN 574-1 | IIIB |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 570336 | ISO 1 |
| 572244 | ISO 2 |

**Caractéristiques techniques**

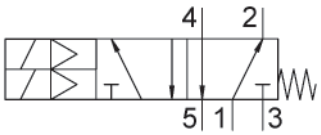
P Tension 24 V CC

L Pression de service
3 ... 8 bar

Q Plage de température
0 ... +40 °C

M Débit de l'ISO 1
500 Nl/min

M Débit de l'ISO 2
1100 Nl/min

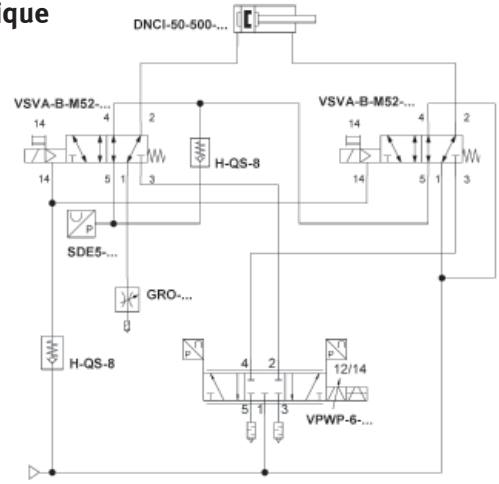



Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

pneumatique électrique

# Fonction de sécurité pour la servopneumatique

## Inversion du sens pneumatique




| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Caractéristiques**

- Protection contre les démarrages intempestifs (2 voies)
- Mesures de protection : Inversion du sens (1 canal)
- Mesures de protection : Déplacement à vitesse réduite (1 canal)
- Alimentation en air comprimé non désactivée

**Observations**

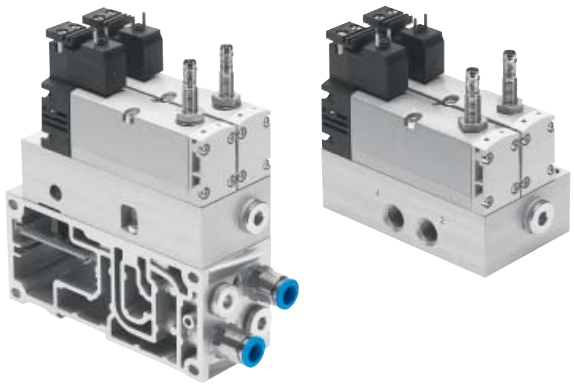
- Utilisable également pour les axes verticaux
- Lors d'un arrêt d'urgence activé, le vérin reste sous pression
- Lors des réenclenchements, l'actionneur peut se déplacer en fonction des conditions de démarrage
- L'utilisation d'une unité de frein ou de blocage avec le contrôleur servopneumatique peut empêcher le mouvement lors des réenclenchements

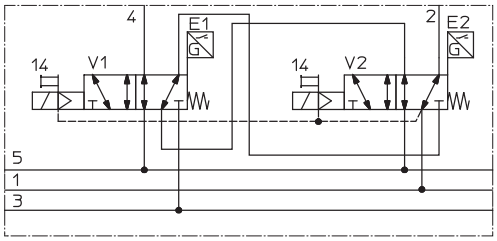
| N° pièce | Désignation | Description |
|---|---|---|
| 550 171 | VPWP-6-L-5-... | Distributeur proportionnel, composant du système servopneumatique en tant que premier canal |
| 534 546<br>161 109 | VSVA-B-M52-MZH-A1-1R5L<br>NAS-1/4-01-VDMA | Distributeur de commande 5/2 monostable à rappel par ressort avec air de pilotage auxiliaire externe en tant que second canal. La taille (débit élevé) est basée sur le distributeur proportionnel |
| 535 413 | DNCI-50-500-P-A | Vérin normalisé |
| 542 897 | SDE5-D10-FP-Q6E-P-M8 | Manocontact pour le diagnostic des distributeurs d'arrêt d'urgence (VSVA) |
| 193 973 | GR0-QS-6 | Limiteur de débit pour le réglage de la vitesse de levage |
| 11 689 | H-QS-8 | Clapet anti-retour |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

pneumatique électrique

# Distributeur de sécurité 5/2 VOFA






**Diagnostic**
Le diagnostic par l'analyse des signaux de pilotage et de rappel doit être effectué via un logiciel

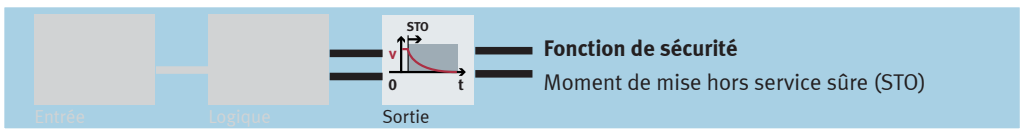
**Élimination de défaillance**
Élimination des défauts de colmatage et de non-activation des distributeurs

| | |
|---|---|
| Cat. | 4 |
| PL | e |
| DC | Détection de la position de commutation avec capteur de proximité PNP/ NPN inductif |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Certification | IFA |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à une intégration appropriée du composant dans le système complet.

| N° de pièce | Type | Version |
|---|---|---|
| 569819 | VOFA-L26-T52-M-G14-1C1-APP | Unité de commande 2 x 5/2 complète, raccord individuel électrique, capteur PNP |
| 569820 | VOFA-L26-T52-M-G14-1C1-ANP | Unité de commande 2 x 5/2 complète, raccord individuel électrique, capteur NPN |
| Caractéristique | "SP" dans le code de commande | Unité de commande 2 x 5/2 complète, intégration sur terminal de distributeurs VTSA, capteur PNP |
| Caractéristique | "SN" dans le code de commande | Unité de commande 2 x 5/2 complète, intégration sur terminal de distributeurs VTSA, capteur NPN |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



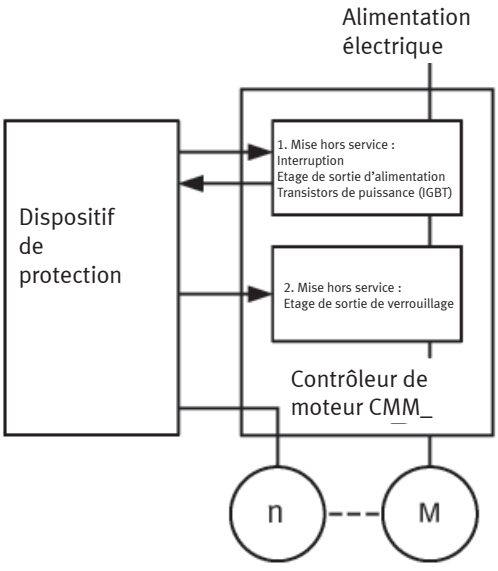

pneumatique électrique

# Moment de mise hors service sûre (STO)

**Observations**
Avec appareil de sécurité externe, exigences de sécurité 2 voies et surveillance d'une voie de mise hors service.

| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | e |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à une intégration appropriée du composant dans le système complet.



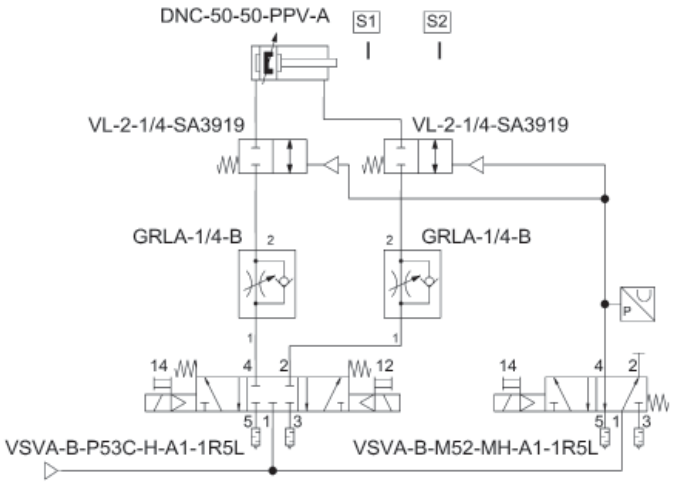

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 561406 | CMMD-AS-C8-3A |
| 550041 | CMMP-AS-C2-3A |
| 550042 | CMMP-AS-C5-3A |
| 551023 | CMMP-AS-C5-11A-P3 |
| 551024 | CMMP-AS-C10-11A-P3 |
| 1366842 | CMMP-AS-C20-11A-P3 |
| 552741 | CMMS-AS-C4-3A |
| 547454 | CMMS-ST-C8-7 |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Arrêt, maintien, blocage d'un déplacement **avec l'énergie,** protection contre les démarrages intempestifs

pneumatique électrique

# Arrêt avec clapets anti-retour




| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| DC | moyen |
| CCF | >65% |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type | |
|---|---|---|
| 534559 | VSVA-B-P53C-H-A1-1R5L | Distributeur 5/3 |
| 534556 | VSVA-B-M52-MH-A1-1R5L | Distributeur 5/2 |
| 25025 | VL-2-1/4-SA | Distributeur d'arrêt |
| 151172 | GRLA-1/4-B | Limiteur de débit |
| 163371 | DNC-50-50-PPV-A | Vérins |
| | | Manocontact |
| | | Capteur de vérin spécifique à l'application |

**Observations**
Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité de manière suffisante.

L'évaluation diagnostique doit être effectuée à l'aide d'un logiciel.

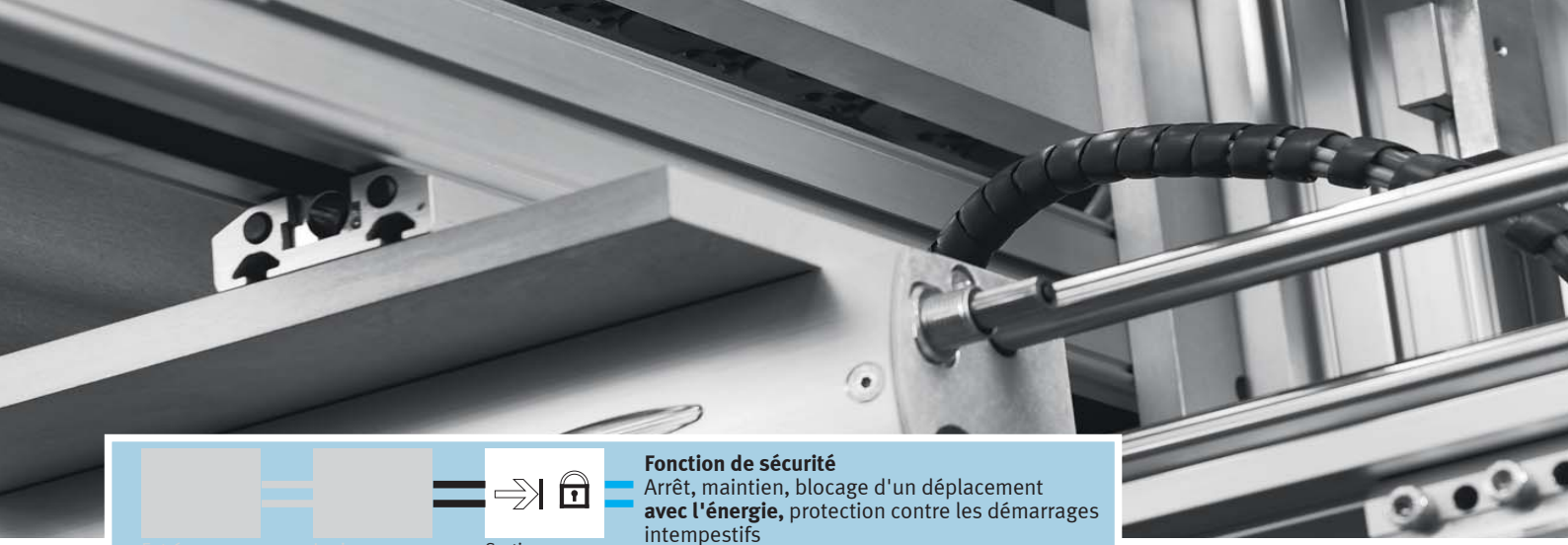
Le vérin est stoppé par l'air comprimé. Par conséquent, on trouve encore dans le système de l'énergie stockée sous forme d'air comprimé. Des mesures supplémentaires doivent être prises pour pouvoir mettre à l'échappement les deux compartiments du vérin.

Un événement dangereux peut se produire en raison de l'air comprimé bloqué, ce qui requiert des mesures supplémentaires.

Lors du déclenchement de l'état de sécurité, aucune alimentation ni aucun échappement d'air n'a lieu.

Après l'arrêt du vérin, celui-ci peut encore se déplacer en fonction des fuites de composants individuels. Ceci peut entraîner l'échappement des compartiments du vérin. Veuillez également en tenir compte pour la reprise.

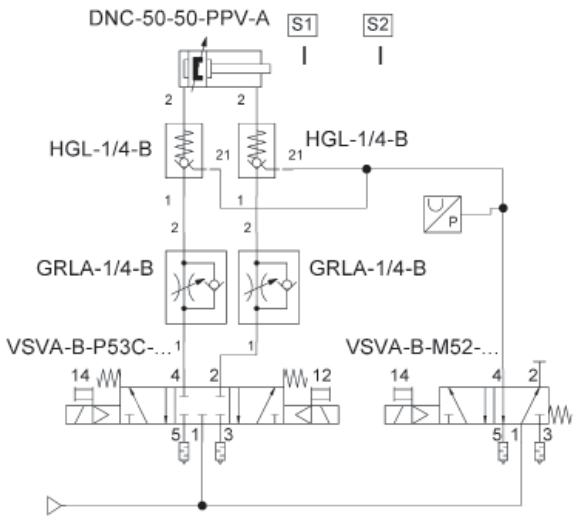
Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.



**Fonction de sécurité**
Arrêt, maintien, blocage d'un déplacement **avec l'énergie,** protection contre les démarrages intempestifs

pneumatique électrique

# Arrêt avec limiteurs de débit unidirectionnels




| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type | |
|---|---|---|
| 534559 | VSVA-B-P53C-H-A1-1R5L | Distributeur 5/3 |
| 534556 | VSVA-B-M52-MH-A1-1R5L | Distributeur 5/2 |
| 530031 | HGL-1/4-B | Clapet anti-retour |
| 151172 | GRLA-1/4-B | Limiteur de débit |
| 163371 | DNC-50-50-PPV-A | Vérins |
| | | Manocontact |
| | | Capteur de vérin spécifique aux applications |

**Observations**

Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

L'évaluation diagnostique doit être effectuée à l'aide d'un logiciel.

Le vérin est stoppé par l'air comprimé. On trouve encore dans le système de l'énergie stockée sous forme d'air comprimé. Des mesures supplémentaires doivent être prises pour pouvoir mettre à l'échappement les deux compartiments du vérin.

Un événement dangereux peut se produire en raison de l'air comprimé bloqué, ce qui requiert des mesures supplémentaires.

Veuillez noter que les valeurs techniques des composants seront respectées en raison de l'énergie dynamique (par exemple, les pics de pression produits) pendant le freinage.

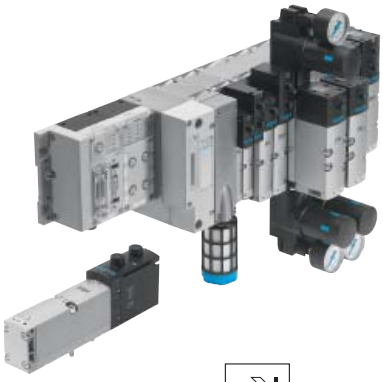
En cas d'erreur du distributeur 5/3, l'air comprimé peut passer par le clapet anti-retour HGL jusqu'au groupe d'équilibrage. Cela peut entraîner un temps de ralentissement élevé du vérin.

Après l'arrêt du vérin, celui-ci peut encore se déplacer en fonction des fuites de composants individuels. Ceci peut entraîner l'échappement des compartiments du vérin. Veuillez également en tenir compte pour la reprise du mouvement.

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Arrêt, maintien, blocage du déplacement (mécanique)

# Distributeur ISO pour vérin de levage ou rotatif



| | |
|---|---|
| Cat. | 2 |
| PL | d |
| DC | faible |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

**Caractéristiques techniques**

P Tension
24 V CC

L Pression
3 ... 10 bar

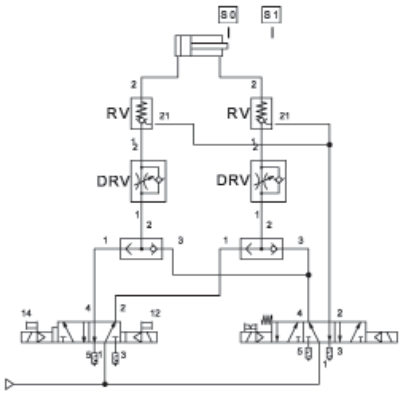
Q Plage de température
-5 ... +50 °C

Débit
M 1,000 l/min

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Description**
- Pour vérin de levage ou vérin rotatif dans la construction automobile

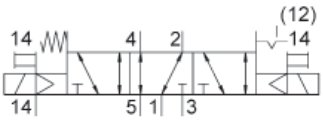
**Application**
- Automaintien et alimentation aux deux fins de course
- En cas d'arrêt d'urgence (par ex. passage sur un tapis sensible), le vérin doit être maintenu sous pression pendant la levée



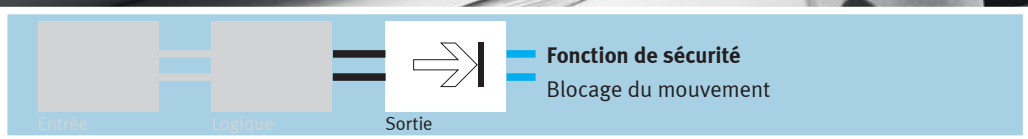

**Référence**

| N° de pièce | Type | |
|---|---|---|
| 560728 | VSVA-B-P53AD-ZD-A1-1T1L | Taille 01, position médiane 5/3<br>1 raccord de mise sous pression et 1 raccord d'échappement, position de commutation 14 à enclenchement |

**Fonction**



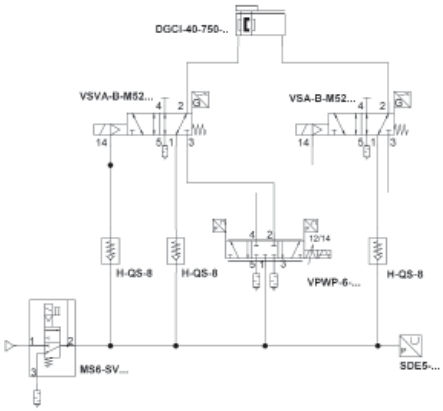

| Fonction | Fonctionnement normal | En cas d'arrêt d'urgence (coupure de l'alimentation électrique) | Pilotage |
|---|---|---|---|
| Rentrée du dispositif de serrage | L'EV 5/2 permet de rentrer le dispositif de serrage | Le dispositif de serrage reste sous pression dans les deux chambres<br>EV 5/3 : 14 position initiale<br>EV 5/2 : 12 activé | EV 5/3 : 12 activé (pas de blocage automatique)<br>EV 5/2 : 12 activé |
| Sortie du dispositif de serrage | L'EV 5/2 permet de sortir le dispositif de serrage | Le dispositif de serrage reste sous pression dans les deux chambres<br>EV 5/3 : 14 position initiale<br>EV 5/2 : 14 activé | EV 5/3 : 12 activé (pas de blocage automatique)<br>EV 5/2 : 14 activé |
| Fin de course du dispositif de serrage | Les fins de course sont sous pression | La pression est maintenue dans les fins de course EV 5/3 : 12 blocage automatique EV 5/2 : 14 ou 12 activé | EV 5/3 commute à la position 12 (blocage automatique)<br>EV 5/2 commute vers 14 ou 12 |




pneumatique électrique

# Fonction de sécurité pour la servopneumatique

## Arrêt pneumatique




| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| DC | élevé |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Caractéristiques**

- Protection contre les démarrages intempestifs (2 voies)
- Mesures de protection : Blocage du mouvement (2 voies)
- Arrêt de catégorie : "1"
- L'alimentation en air comprimé est fermée (2 voies)

| Elément | N° pièce | Désignation | Désignation |
|---|---|---|---|
| V1 | 550 171 | VPWP-6-L-5-... | Distributeur proportionnel, composant du système servopneumatique en tant que premier canal |
| V2, V3 | 534 546<br>161 109 | VSVA-B-M52-MZH-A1-1R5L<br>NAS-1/4-01-VDMA | Distributeur de commande 5/2 monostable à rappel par ressort avec air de pilotage auxiliaire externe en tant que second canal. La taille (débit élevé) est basée sur le distributeur proportionnel. |
| V5 | 548 713 | MS6-SV-1/2-E-10V24-SO | Distributeur de mise en pression et d'échappement avec autosurveillance et niveau de performances à 2 canaux. |
| A3 | 544 428 | DGCI-40-750-P-A | Actionneur linéaire avec système de mesure intégré |
| S1 | 542 897 | SDE5-D10-FP-Q6E-P-M8 | Manocontact pour la surveillance de la pression de réenclenchement. |
| | 11 689 | H-QS-8 | Clapets anti-retour |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit. Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Observations**

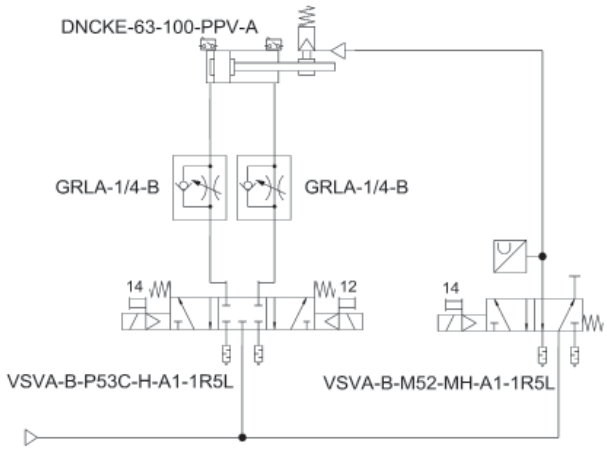
- Ce schéma peut être utilisé pour les axes horizontaux ou verticaux
- Lorsqu'un arrêt d'urgence est activé, l'air comprimé reste dans le vérin
- C'est une des propriétés de la pneumatique : l'enfermement de l'air comprimé dans le vérin n'entraîne pas directement l'arrêt de l'axe. La distance de dépassement de course dépend de la vitesse réelle et de la masse en mouvement
- Lors des réenclenchements, l'actionneur peut se déplacer en fonction des conditions de démarrage. Si les distributeurs VSVA sont mis en pression progressive, en fonction de l'activation du SDE5, ce déplacement peut être minimisé
- L'utilisation d'une unité de frein ou de blocage avec le contrôleur servopneumatique peut empêcher le mouvement lors des réenclenchements

Entrée | Logique | Sortie

**Fonction de sécurité**
Arrêt, maintien, blocage d'un déplacement

pneumatique — électrique

# Arrêts mécanique et pneumatique




NB : Ce système permet le blocage du vérin, mais le redémarrage nécessite de suivre une procédure particulière.

| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | d |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Observations**
Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

L'évaluation diagnostique doit être effectuée à l'aide d'un logiciel.

Après l'arrêt du vérin, le piston peut encore se déplacer en fonction des fuites de composants individuels. Veuillez également en tenir compte pour la reprise.

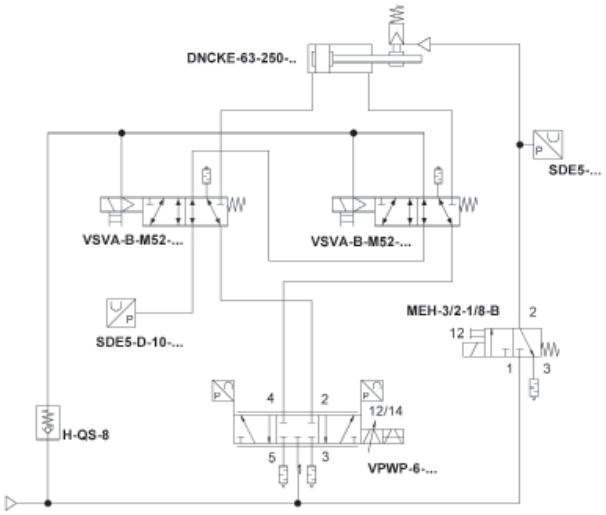
| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 534559 | VSVA-B-P53C-H-A1-1R5L |
| 534556 | VSVA-B-M52-MH-A1-1R5L |
| | Manocontact |
| 151172 | GRLA-1/4-B |
| 526483 | DNCKE-63-100-PPV-A |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

pneumatique électrique

# Fonction de sécurité pour la servopneumatique

## Arrêts mécanique et pneumatique




| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | e |
| DC | moyen |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 3 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° pièce | Désignation | Description |
|---|---|---|
| 550 171 | VPWP-6-L-5-... | Distributeur proportionnel, composant du système servopneumatique en tant que premier canal |
| 534 546<br>161 109 | VSVA-B-M52-MZH-A1-1R5L<br>NAS-1/4-01-VDMA | Distributeur de commande 5/2 monostable à rappel par ressort avec air de pilotage auxiliaire externe en tant que second canal. La taille (débit élevé) est basée sur le distributeur proportionnel. |
| 173 124 | MEH-3/2-1/8-B | Distributeur de commande 3/2 monostable à rappel par ressort |
| 526 483 | DNCKE-63-250-PPV-A | Vérin normalisé avec unité de blocage Capteur de déplacement externe |
| 542 897 | SDE5-D10-FP-Q6E-P-M8 | Manocontact pour la surveillance de la pression des distributeurs d'arrêt d'urgence VSVA et de la fonction de blocage |
| 11 689 | H-QS-8 | Clapets anti-retour |

### Caractéristiques

- Protection contre les démarrages intempestifs (2 voies)
- Mesures de protection : Arrêt (2 voies)
- Mesures de protection : Blocage (1 voie)
- Arrêt de catégorie : "1"
- Alimentation en air comprimé non désactivée

### Observations

- Conseillé pour les axes verticaux
- Lorsqu'un arrêt d'urgence est activé, l'air comprimé reste dans le vérin
- Lors des réenclenchements, l'utilisation d'une unité de frein ou de blocage avec le contrôleur servopneumatique peut empêcher le mouvement.
- Si une seule unité/cartouche de blocage est utilisée, l'axe doit être arrêté avant qu'il ne soit fixé (bloqué). Cet arrêt peut être obtenu grâce à un signal d'ARRÊT avec le contrôleur servopneumatique. Les distributeurs d'arrêt d'urgence VSVA seront ensuite progressivement désactivés.

**Fonction de sécurité**
Arrêt, maintien, blocage
du déplacement (mécanique)

# Unités de blocage

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| CCF | |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Observations**
La cartouche de blocage ne représente pas une solution de sécurité complète. Elle peut être utilisée comme partie d'une solution.

Maintien ou serrage de la tige de piston dans n'importe quelle position.

Maintien de longue durée, même en cas d'alternance de charges, de fluctuations ou de fuites.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 178455 | KP-10-350 |
| 178456 | KP-12-600 |
| 178457 | KP-16-1000 |
| 178458 | KP-20-1400 |
| 178459 | KP-20-2000 |

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 178460 | KP-25-5000 |
| 178461 | KP-32-7500 |
| 178452 | KP-4-80 |
| 178453 | KP-6-180 |
| 178454 | KP-8-350 |

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 178465 | KPE-10 |
| 178466 | KPE-12 |
| 178467 | KPE-16 |
| 178468 | KPE-20 |
| 178469 | KPE-25 |

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 178470 | KPE-32 |
| 178462 | KPE-4 |
| 178463 | KPE-6 |
| 178464 | KPE-8 |

| N° de pièce | DNC-KP | Course d'arrêt d'urgence |
|---|---|---|
| 163302 | Ø 32 | 10 ... 2000 |
| 163334 | Ø 40 | 10 ... 2000 |
| 163366 | Ø 50 | 10 ... 2000 |
| 163398 | Ø 63 | 10 ... 2000 |
| 163430 | Ø 80 | 10 ... 2000 |
| 163462 | Ø 100 | 10 ... 2000 |
| 163494 | Ø 125 | 10 ... 2000 |

| N° de pièce | ADN-...-...-KP | Course | DNC-KP |
|---|---|---|---|
| 548206 | Ø 20 | 10-300 | KP-10-350 |
| 548207 | Ø 25 | 10-300 | KP-10-350 |
| 548208 | Ø 32 | 10-400 | KP-12-1000 |
| 548209 | Ø 40 | 10-400 | KP-16-1400 |
| 548210 | Ø 50 | 10-400 | KP-20-1400 |
| 548211 | Ø 63 | 10-400 | KP-20-2000 |
| 548212 | Ø 80 | 10-500 | KP-25-5000 |
| 548213 | Ø 100 | 10-500 | KP-25-5000 |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Maintien, blocage
du déplacement (mécanique)

# Mini-chariots DGSL avec unité de blocage ou verrouillage de fin de course

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| CCF | |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

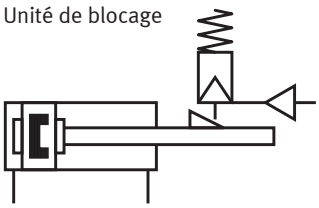
**Observations**
L'unité de blocage tout comme le verrouillage de fin de course ne représentent pas des solutions de sécurité complètes. Ils peuvent être utilisés comme parties d'une solution.

**Unité de blocage**
- Pour la fixation du chariot dans n'importe quelle position
- Blocage par frottement
- Serrage par ressort, desserrage pneumatique

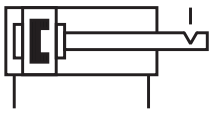
**Verrouillage de fin de course**
- Verrouillage mécanique lorsque la fin de course est atteinte
- Verrouillage par ressort, desserrage pneumatique

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 543903 | DGSL-6 |
| 543904 | DGSL-8 |
| 543905 | DGSL-10 |
| 543906 | DGSL-12 |
| 543907 | DGSL-16 |
| 543908 | DGSL-20 |
| 543909 | DGSL-25 |

Unité de blocage



Verrouillage de fin de course E3



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Blocage du déplacement (mécanique)

# Vérin avec verrouillage de fin de course

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| CCF | |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 163302 | DNC-32-EL |
| 163334 | DNC-40-EL |
| 163366 | DNC-50-EL |
| 163398 | DNC-63-EL |
| 163430 | DNC-80-EL |
| 163462 | DNC-100-EL |

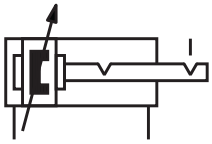
| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 548214 | ADN-20-EL |
| 548215 | ADN-25-EL |
| 548216 | ADN-32-EL |
| 548217 | ADN-40-EL |
| 548218 | ADN-50-EL |
| 548219 | ADN-63-EL |
| 548220 | ADN-80-EL |
| 548221 | ADN-100-EL |

**Observations**
Le verrouillage mécanique ne représente pas une solution de sécurité complète. Elle peut être utilisée comme partie d'une solution.

Verrouillage mécanique lorsque la fin de course est atteinte. Une condition pour le déblocage est la contre-pression sur l'autre côté du piston.

Déblocage automatique du verrouillage uniquement avec l'alimentation du vérin

Verrouillage mécanique de fin de course sur une ou deux fins de course



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Arrêt, maintien, blocage du déplacement (mécanique)

# Unité de freinage DNCKE-S, KEC-S

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| CCF | |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Conforme lorsque certifié IFA |

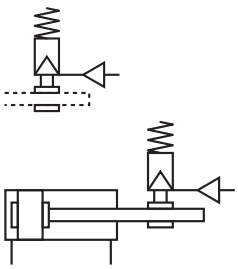
Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type | |
|---|---|---|
| 526482 | DNCKE-40- -PPV-A | |
| 526483 | DNCKE-63- -PPV-A | |
| 526484 | DNCKE-100- -PPV-A | |
| 538239 | DNCKE-40- -PPV-A-S | Certifié IFA |
| 538240 | DNCKE-63- -PPV-A-S | Certifié IFA |
| 538241 | DNCKE-100- -PPV-A-S | Certifié IFA |
| 527492 | KEC-16 | |
| 527493 | KEC-20 | |
| 527494 | KEC-25 | |
| 538242 | KEC-16-S | Certifié IFA |
| 538243 | KEC-20-S | Certifié IFA |
| 538244 | KEC-25-S | Certifié IFA |

**Observations**
L'unité de blocage tout comme le verrouillage de fin de course ne représentent pas des solutions de sécurité complètes. Ils peuvent être utilisés comme parties d'une solution.

**En tant que dispositif de maintien**
- Maintien et blocage en cas de coupure d'alimentation
- Protection contre les coupures d'air et les chutes de pression

**En tant que dispositif de freinage**
- Freinage ou arrêt de mouvements
- Interruption d'un mouvement en intervenant dans une zone dangereuse



Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Arrêt, maintien, blocage du déplacement

# Distributeur d'arrêt VL-2-1/4-SA

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| CCF | |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

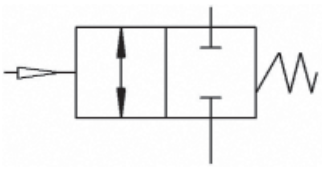
| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 25025 | VL-2-1/4-SA |

**Caractéristiques techniques**

L Pression de service
0 ... 10 bar

Q Plage de température
-20 ... 80 °C

**Observations**
Le distributeur d'arrêt pour montage en panneau ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

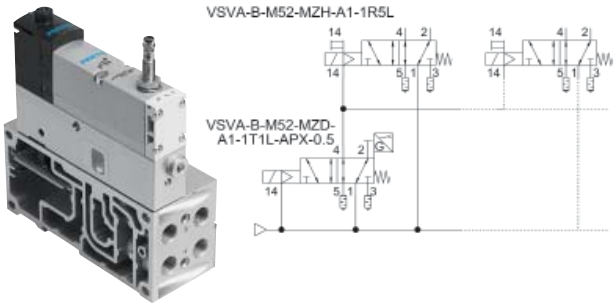


Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Protection contre les démarrages intempestifs

pneumatique électrique

# VTSA – Distributeur de commande d'air de pilotage




| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | e |
| DC | Détection de la position de commutation |
| CCF | > 65 % |
| Canaux | 2 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

| N° pièce | Type | Description |
|---|---|---|
| 573201 | VSVA-B-M52-MZD-A2-1T1L-APX-0,5 | Distributeur 5/2, largeur 18 mm, monostable, avec rappel par ressort mécanique, avec détection de la position de commutation via capteur inductif, avec sortie PNP et câble 0,5 m, avec raccord-enfichable à 4 pôles M12x1 |
| 570850 | VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-APX-0,5 | Distributeur 5/2, largeur 26 mm, monostable, avec rappel par ressort mécanique, avec détection de la position de commutation via capteur inductif, avec sortie PNP et câble 0,5 m, avec raccord-enfichable à 4 pôles M12x1 |
| 573200 | VABF-S4-2-S | Plaque de superposition, largeur 18 mm, pour la commutation de l'air de pilotage du canal 1 vers le canal 14 |
| 570851 | VABF-S4-1-S | Plaque de superposition, largeur 26 mm, pour la commutation de l'air de pilotage du canal 1 vers le canal 14 |
| 8000033 | SPBA-P2R-G18-W-M12-0,25X | Manocontact mécanique avec point de commutation fixe 0,25 bar<br>Détection de l'air de pilotage dans le canal 14<br>Filetage G1/8, pour le vissage dans VABF-S4-2-S ou VABF-S4-1-S<br>Raccord-enfichable de capteur M12x1 |
| 8000210 | SPBA-P2R-G18-2P-M12-0,25X | Manocontact électronique avec point de commutation fixe 0,25 bar<br>Détection de l'air de pilotage dans le canal 14<br>Filetage G1/8, pour le vissage dans VABF-S4-2-S ou VABF-S4-1-S<br>Raccord-enfichable de capteur M12x1 |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Observations**
Dans les solutions à plusieurs canaux, vérifiez toujours que chaque canal applique la fonction de sécurité.

L'évaluation diagnostique doit être effectuée à l'aide d'un logiciel.

Le schéma pneumatique affiché n'est qu'un exemple théorique. La fonction d'"Air de pilotage commutable" et les autres fonctions de distributeurs peuvent être configurées dans le terminal de distributeurs VTSA. Les calculs des PL doivent y être adaptés.

Le distributeur de commande d'air de pilotage seul ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

La mise hors circuit électrique à deux voies doit être garantie.

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Protection contre les démarrages intempestifs

## Distributeurs avec détection de la position de commutation

| | |
|---|---|
| Cat. | |
| PL | |
| DC | Détection de la position de commutation avec capteur de proximité PNP/ NPN inductif |
| CCF | |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

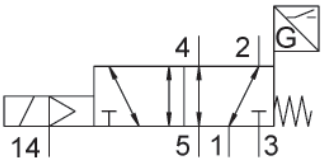
Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Description**

- Électrodistributeur conforme à la norme ISO 15407-1, connecteur de forme C, pour connexion électrique individuelle
- Électrodistributeur conforme à la norme ISO 15407-2, pour terminal de distributeurs VTSA
- Fonction du distributeur : Distributeur 5/2
- Taille ISO 1, autres tailles sur demande
- Largeur : 26 mm
- La position initiale du piston tiroir est détectée par un capteur de proximité
- Pour architectures de commande de catégorie supérieure
- Capteur de proximité à connecteur M8

**Observations**

La détection de la position de commutation permet d'atteindre des couvertures de diagnostic plus élevées dans les distributeurs.




| N° pièce | Type | Description |
|---|---|---|
| 560723 | VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-APC | Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. enfichable, avec capteur et câble PNP |
| 560724 | VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-APP | Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. enfichable, avec capteur et câble PNP M8 |
| 560725 | VSVA-B-M52-MZH-A1-1C1L-APC | Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. CNOMO, avec capteur et câble PNP |
| 560726 | VSVA-B-M52-MZH-A1-1C1L-APP | Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. CNOMO, avec capteur et câble PNP M8 |
| 560742 | VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-APC | Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. enfichable, avec capteur et câble NPN |
| 560743 | VSVA-B-M52-MZD-A1-1T1L-ANP | Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. enfichable, avec capteur et câble NPN M8 |
| 560744 | VSVA-B-M52-MZH-A1-1C1L-APC | Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. CNOMO, avec capteur et câble NPN |
| 560745 | VSVA-B-M52-MZH-A1-1C1L-ANP | Taille 01, 5/2 monostable, rappel par ressort méc. distr. CNOMO, avec capteur et câble NPN M8 |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Sécurité de manipulation

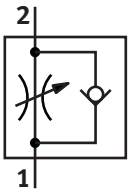
# Limiteur de débit à manipulation sécurisée GRLA-...-SA

| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| CCF | |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Observations**
Ce limiteur de débit ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

- Réglage d'un débit défini
- Protection contre les modifications du réglage de débit grâce à un boulon de serrage




| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 539717 | GRLA-M5-B-SA |
| 539661 | GRLA-1/8-B-SA |
| 539662 | GRLA-1/4-B-SA |
| 539715 | GRLA-3/8-B-SA |
| 539716 | GRLA-1/2-B-SA |
| 539714 | GRLA-3/4-B-SA |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité**
Sécurité de manipulation
Protection contre la remise sous pression involontaire

# Distributeur de verrouillage (version européenne)

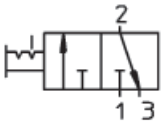
| | |
|---|---|
| Cat. | Peuvent être utilisés dans les systèmes de catégorie supérieure. |
| PL | |
| DC | |
| CCF | |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

**Observations**
Le distributeur de verrouillage ne représente pas une solution de sécurité complète. Il peut être utilisé comme partie d'une solution.

- Coupure de l'alimentation et mise à l'échappement d'installations pneumatiques
- Cadenassable jusqu'à 6 fois
- Sans silicone

Le distributeur de verrouillage ne doit pas être utilisé comme vanne d'arrêt d'urgence



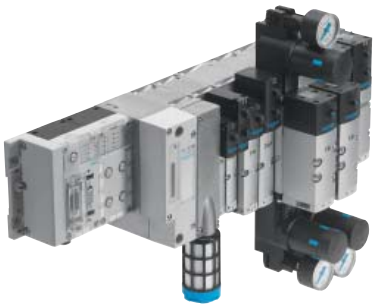

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 187026 | HE-3/8-D-MIDI-NOT-SA |
| 187027 | HE-1/2-D-MIDI-NOT-SA |
| 187028 | HE-3/4-D-MIDI-NOT-SA |
| 186688 | HE-3/4-D-MAXI-SA |
| 186689 | HE-1-D-MAXI-SA |

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| 197136 | HE-G1-LO |
| 197135 | HE-G3/4-LO |
| 197134 | HE-G1/2-LO |
| 197133 | HE-G3/8-LO |
| 197132 | HE-N1-LO-NPT |
| 197131 | HE-N3/4-LO-NPT |
| 197130 | HE-N1/2-LO-NPT |
| 197129 | HE-N3/8-LO-NPT |

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

**Fonction de sécurité (3 étapes)** Suppression de la force, automaintien, fonctionnement pneumatique

# Distributeur ISO pour dispositif de serrage pneumatique



**Caractéristiques techniques**

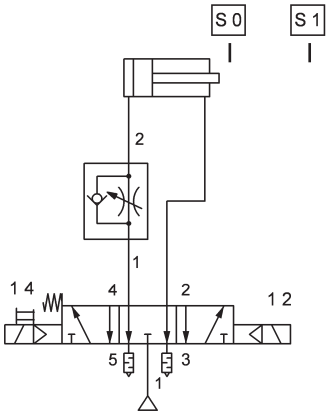
P Tension
24 V CC

L Pression
3 ... 10 bar

Q Plage de température
-5 ... +50 °C

M Débit
1,000 l/min

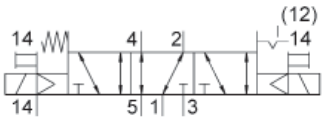
**Description**
Dispositif de serrage pneumatique.




| | |
|---|---|
| Cat. | 2 |
| PL | d |
| DC | faible |
| CCF | >65% |
| Canaux | 1 |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Non conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

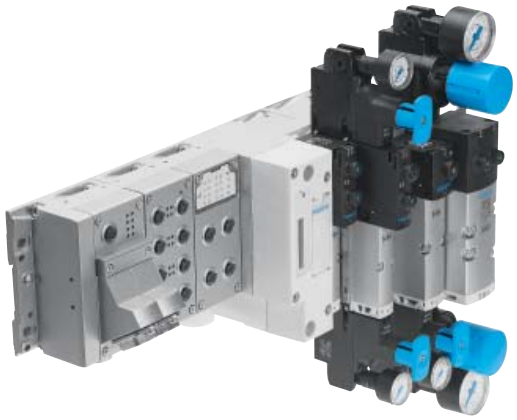
**Fonction**

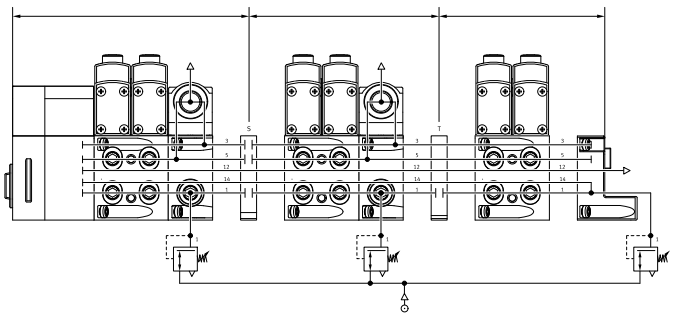



| N° pièce | Type | |
|---|---|---|
| 560727 | VSVA-B-P53ED-ZD-A1-1T1L | Taille 01, 5/3, centre à l'échappement, position de commutation 14 à enclenchement |

| Fonction | Fonctionnement normal | En cas d'arrêt d'urgence (coupure de l'alimentation électrique) | Pilotage |
|---|---|---|---|
| Le dispositif de serrage est fermé manuellement | L'EV 5/2 permet de rentrer le dispositif de serrage | Hors pression | Le distributeur est en position médiane |
| Le distributeur se trouve en fin de course (la tôle est maintenue) | L'EV 5/2 permet de sortir le dispositif de serrage | Serrage assisté par la pression (automaintien) ; le distributeur reste en position 12 | La bobine 12 est activée |
| Le dispositif de serrage est ouvert automatiquement | Fonctionnement pneumatique | Le distributeur revient en position médiane | La bobine 14 est activée |

# Zones de pression pour terminal de distributeurs de type 44 VTSA





Le schéma illustre le montage et la connexion de trois zones de pression avec séparation des canaux et alimentation interne de l'air de pilotage.

**Formation de zones de pression et séparation de l'air d'échappement**

- Obtention de zones de pression pour des pressions de travail différentes grâce aux multiples possibilités du module VTSA
- Obtention de la zone de pression par la séparation des voies d'alimentation internes, entre les embases juxtaposables dotées d'une séparation des voies correspondantes
- Alimentation en air et mise à l'échappement via la plaque d'alimentation
- La position des plaques d'alimentation et des joints de séparation des modules VTSA peut être choisie librement
- Les séparations des voies sont intégrées en usine selon la commande (se distinguent par leur code dans le cas de terminaux de distributeurs montés)

**VTSA avec connecteur de terminal CPX**

- Jusqu'à 16 zones de pression avec le VTSA (dans le cas de l'utilisation exclusive de la taille 1, ISO 5599-2, jusqu'à 32 zones de pression)

**Autres exemples d'alimentation en air comprimé et en air de pilotage par l'embase d'extrémité**

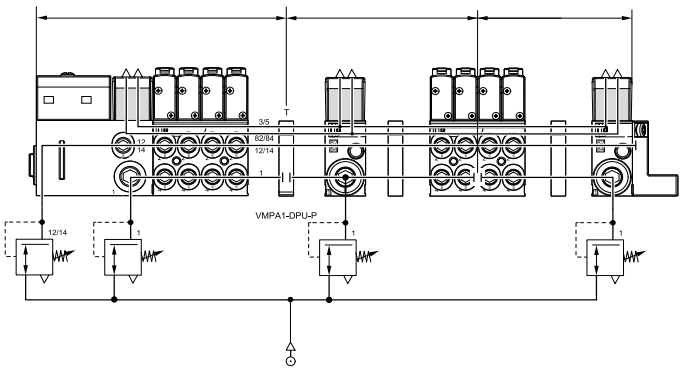
- Alimentation en air de pilotage interne, échappement commun/silencieux
- Alimentation en air de pilotage externe, échappement commun/silencieux

**Mise à l'échappement sécurisée des distributeurs ou des zones de pression**

Il est possible, en combinaison avec le distributeur MS6-SV, d'effectuer la mise à l'échappement de zones particulières tout en maintenant la pression dans certains distributeurs ou zones de pression. Il s'agit d'une spécification standard des circuits de sécurité.

Pour obtenir des informations plus détaillées, reportez-vous aux fiches de données techniques de chaque produit.
Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

# Zones de pression pour terminal de distributeurs type 32 MPA




Le schéma illustre le montage et la connexion de trois zones de pression avec joints de séparation, dans le cas d'une alimentation en air de pilotage externe.

**Formation de zones de pression et séparation de l'air d'échappement**

- Obtention de zones de pression pour des pressions de travail différentes grâce aux multiples possibilités du module MPA
- La zone de pression est formée par la séparation des canaux d'alimentation internes dans les embases à l'aide d'un joint de séparation correspondant, ou par embase de séparation (code I).
- Alimentation en air et mise à l'échappement via la plaque d'alimentation
- Pour les modules MPA avec CPX et MPM (multipôle), la position des plaques d'alimentation et des joints de séparation peut être choisie librement.
- Les joints de séparation sont intégrés en usine selon la commande (se distinguent par leur code dans le cas de terminaux de distributeurs montés)

**MPA avec connexion terminal CPX**
**Exemple de zones de pression**

- Jusqu'à 8 zones de pression possibles avec les modules MPA et CPX

**Autres exemples d'alimentation en air comprimé et en air de pilotage**

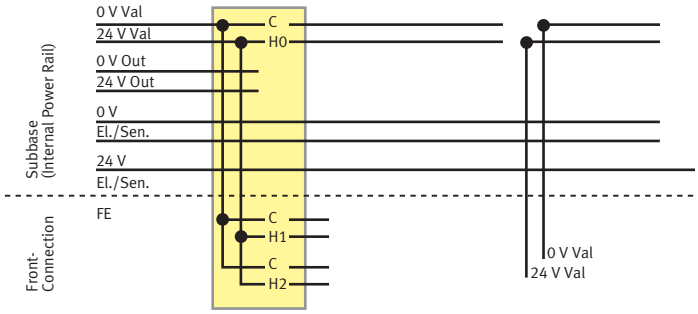
- Alimentation en air de pilotage externe, silencieux plat
- Alimentation en air de pilotage interne, échappement commun
- Alimentation en air de pilotage externe, échappement commun

**Mise à l'échappement sécurisée des distributeurs ou des zones de pression**

Il est possible, en liaison avec le distributeur MS6-SV, d'effectuer la mise à l'échappement des zones particulières tout en maintenant la pression dans certains distributeurs ou zones sous pression. Il s'agit d'une spécification courante des circuits de sécurité.

Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

# CPX Profisafe




| | |
|---|---|
| Cat. | 3 |
| PL | e |
| DC | 99 % |
| CCF | >65 % |
| Canaux | 2 |
| Certifié | TÜV |
| Composant de sécurité DM 2006/42/CE | Conforme |

Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs maximales qui peuvent être atteintes grâce à un fonctionnement approprié du composant.

| N° de pièce | Type |
|---|---|
| Choisir selon le code de commande | CPX-FVDA-P |

**Observations**

Le module CPX Profisafe est un composant de sécurité.

Tous les canaux sont auto-surveillés pour la fonction de sécurité et la protection aux courts-circuits.

Séparation galvanique.

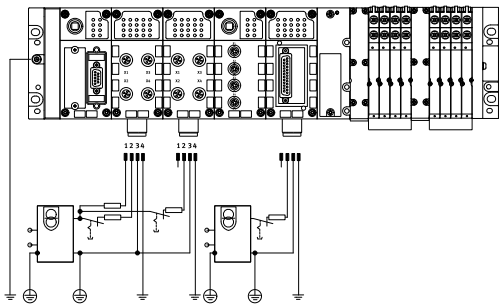
CPX-FVDA-P peut fonctionner avec chaque commande Profisafe compatible.

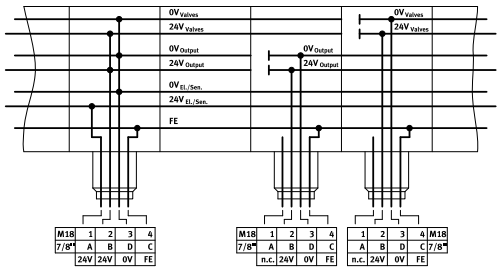
2 voies, auto-surveillance, mise hors circuit électrique.

Bloc de connexion M12 ou à bornes à vis.

Le module ProfiSafe sera toujours commandé dans une configuration complète – voir la partie en gras dans l'exemple :
**51E-F33**GCQPEK**ANFKAQF**-Z

# Terminal CPX – Concept d’alimentation électrique






**Description**
L’utilisation d’appareils répartis sur bus de terrain, notamment à indice de protection élevé pour un montage direct sur les machines, nécessite un concept d’alimentation électrique évolutif.

En général, le terminal de distributeurs avec CPX est alimenté en un seul point pour l’ensemble des modules. Dans un contexte sécurisé, l‘alimentation peut être séparée pour :

- l'électronique et les capteurs
- les distributeurs et les actionneurs.

Possibilité de sélection des types de connexion suivants

- 7/8", 4 ou 3 pôles
- M18, 4 pôles
- Push-Pull

Les modules d'interconnexion, associés aux câbles d'alimentation constituent le cœur du terminal CPX. Ils fournissent l'alimentation électrique des modules et leurs connecteurs de bus de terrain.

De nombreuses applications nécessitent la segmentation du terminal CPX en zones d’alimentation. Ce principe est valable en particulier pour la mise hors circuit séparée des pilotes électriques et des sorties. La conception des modules d'interconnexion peut revêtir la forme d'une alimentation électrique centralisée, simple à installer, pour l'ensemble du terminal CPX ou de groupes de potentiels ou segments d'alimentation sur tous les pôles, à séparation galvanique et pouvant être désactivés.

La conception de tension du terminal CPX permet une mise hors pression sécurisée via les appareils de sécurité externes, sorties de commandes de sécurité ou via le module de mise à l'échappement intégré ProfiSafe.

Veuillez tenir compte des Mentions légales à la page 71.

## La formation au service de la sécurité

**La sécurité va bien au-delà du matériel et de ses circuits. L'évaluation des niveaux de performance le montre : une bonne formation est avant tout un gage de sécurité. C'est la raison pour laquelle Festo Didactic propose de nombreux stages aux orientations différentes, apportant une qualification complète dans le domaine de la sécurité.**

Une expérience de plus de 40 ans en formation et conseil, des séminaires en 40 langues, plus de 40 000 participants par an, ainsi qu'environ 230 projets à l'échelle nationale et internationale en continu avec 200 conseillers et formateurs pratiques. Nos intervenants mettent à votre disposition toute leur expérience et vous préparent de la meilleure manière possible, vous ou votre personnel, aux tâches de sécurité spécifiques que vous aurez à accomplir.

Si vous préférez gérer vous-même votre emploi du temps et le contenu des cours, la formation en ligne "Sécurité industrielle" est faite pour vous.

En plus de proposer différents séminaires sur la technique de sécurité, nous accompagnons également nos clients dans leurs locaux.

Nous pouvons citer par exemple la société SMS Meer GmbH, sidérurgiste implanté à Mönchengladbach, qui a suivi une série de formations pour la nouvelle Directive machines 2006/42/CE et la nouvelle norme EN ISO 13 849-1 :
"Bien que les données fournies par la Directive machines soient déjà disponibles depuis un certain temps, certaines questions relatives aux activités courantes restent sans réponse. La série de formations a pour objectif de trouver des éléments de réponse et d'amener tous les collaborateurs à un pied d'égalité en matière de compréhension. Grâce aux détails précis échangés lors des discussions, un large sentiment de satisfaction s'est fait ressentir de la part des participants à la formation."

"La grande diversité des questions techniques de sécurité évoquées à travers le monde exige aujourd'hui d'instaurer une importante base de connaissances. Il est actuellement difficile de tenir à jour une telle base de connaissances dans le domaine de la construction de machines. Grâce à un nouveau département central, SMS Meer peut désormais prendre en charge les catégories de produits de manière stratégique et opérationnelle.
La forte évolution des besoins mondiaux nécessite une formation régulière et vaste, ainsi que le maintien de la qualification globale des collaborateurs."
Andreas Dröttboom, Chef de la documentation sur les conducteurs et la sécurité des produits, SMS Meer GmbH, Mönchengladbach

Autre exemple : la société Stanzwerk Salzwedel pour son projet "Soutien pour l'obtention du marquage CE selon MRL 2006/42/CE" :

La société Stanzwerk Salzwedel fournit des machines d'assemblage pour la construction d'appareils nécessitant le marquage CE pour celles-ci.
C'est là qu'intervient la directive machines 2006/42/CE.
La formation et les conseils Festo accompagnent l'entreprise dans ses procédures de conformité d'une machine d'assemblage pour moteurs, allant de l'appréciation des risques à la déclaration de conformité.

L'équipe détermine ainsi les dangers spécifiques à la machine et les risques afférents, documentés dans l'évaluation des risques. Cela permet également de rechercher et de documenter les solutions techniques, de nature fonctionnelle et constructive, visées et mises en œuvre. Les composants utilisés ont été vérifiés et documentés. L'équipe a décrit ou expliqué les risques résiduels possibles dans les notices d'utilisation.

La mise en œuvre des solutions techniques de contrôle a été vérifiée selon la nouvelle norme 13849-1 et leurs fonctions techniques de sécurité ont été démontrées par le calcul.

# Formations "Sécurité Machines"

**Festo vous propose une formation Sécurité Machines modulable. Le tronc commun de 2 jours traite les commandes et/ou entraînements électriques et pneumatiques, afin de vous permettre à l'avenir de les combiner de façon optimale.**

A l'issue de la formation, vous connaîtrez les exigences et les possibilités de la sécurité pneumatique et électrique ainsi que les nouvelles normes EN ISO 13849-1 et EN CEI 62061. Vous serez capable d'analyser et de concevoir un système de commande électrique et pneumatique relatif à la sécurité de la machine selon les nouveaux standards normatifs.

**Compétences développées**

Cette formation offre aux participants des réponses aux questions essentielles liées à la sécurité des machines :

- Quelles sont les responsabilités en termes de sécurité machines ?
- Appréhender et comprendre l'intégration des normes et directives dans les installations
- Connaître les processus d'appréciation du risque en étant l'acteur de l'analyse et de l'évaluation du risque
- Choisir, intégrer et contrôler les choix technologiques pour une sécurité adaptée
- Maîtriser les coûts liés à la sécurité tout en respectant les normes en vigueur

**Contenu**

- Pourquoi une sécurité machine : rappel des objectifs de la sécurité
- Quelles normes et directives appliquer ?
- Où sont et quelles sont les responsabilités de chacun en termes de sécurité machines ?
- Définition et notion de risque
- Appréciation des risques : analyse et évaluations
- Détermination des niveaux de performance requis
- Détermination des architectures de commande (catégorie B, 1, 2, 3 ou 4).
- Application de la norme EN ISO 13849-1 en déterminant les différents paramètres liés à la sécurité : MTTF, DC, CCF...
- Calcul du niveau de sécurité atteint
- Les différentes fonctions de sécurité en pneumatique et électro-pneumatique
- Exemples d'applications pneumatiques de sécurité
- Exercices de mise en application

**Public concerné**

Techniciens & ingénieurs concepteurs de machines industrielles, services techniques, travaux neufs, responsables maintenance... toute personne exerçant une responsabilité d'installation ou de modifi cation de la sécurité des machines.

**Durée**

2 jours + 1 ou + 0,5 jour en option

Pour connaître les dates et d'autres informations, voir **www.festo-tac.fr**

## Option "Sécurité électrique" et "Sécurité hydraulique"

En plus des deux journées de base, nous vous proposons de prolonger la formation, en collaboration avec nos partenaires :

Option journée supplémentaire sécurité électrique avec la société PILZ

ou

Option journée supplémentaire sécurité hydraulique avec la société MXL

Durée : 1 jour chacune

## Option "Calcul des circuits de sécurité selon la norme DIN EN ISO 13 849-1 avec le logiciel SISTEMA"

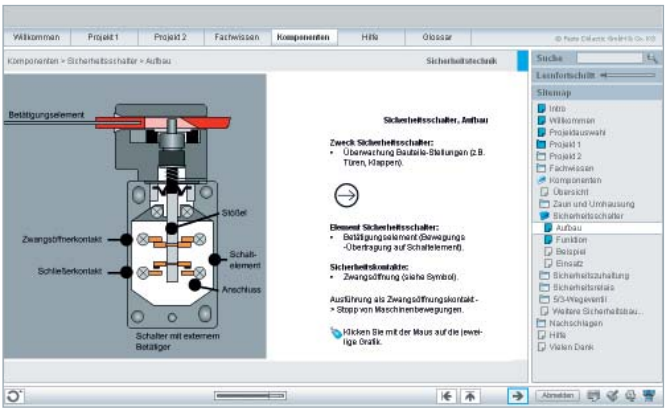
À la fin de ce module, les participants seront à même de déterminer les composants d'une commande de sécurité et de calculer le niveau de performance du circuit à l'aide du logiciel SISTEMA. Ils comprennent l'aspect qualitatif de la norme DIN EN ISO 13 849-1.

- Appréciation des risques selon EN ISO 13 849-1
- Conditions de la norme EN ISO 13 849-1 : Niveau de performance (PL), probabilité de panne par heure (PFH), temps moyen avant défaillance (MTTF), indice de longévité des composants (B10), couverture du diagnostic (DC), défaillances de cause commune (CCF),
- Fonctions de sécurité et catégories de commande
- Détermination des composantes de la chaîne de sécurité
- Présentation du fonctionnement du logiciel SISTEMA
- Réalisation de calculs sur la base de nombreux exemples
- Calcul à l'aide de structures complexes (plusieurs portes de protection, plusieurs actionneurs)
- Calculs à l'aide de composants de sécurité et élimination des défaillances
- Création de vos propres bibliothèques
- Intégration de vos propres documentations
- Nombreux exercices pratiques sur PC avec le logiciel SISTEMA

Public visé : Concepteurs dans les domaines mécanique, électrique et de la technique de commande

Durée : 0,5 jour

# Formation en ligne – Sécurité industrielle




Ce didacticiel en français présente le sujet complexe que constitue la sécurité sur les machines et installations industrielles.

Il a pour objectif de sensibiliser le participant aux problèmes de sécurité industrielle liés à la conception et de le familiariser avec les dispositifs de sécurité industrielle et les méthodes d'analyse des dangers.

Le didacticiel est basé sur la version révisée de la directive machines 2006/42/CE. Celle-ci est en vigueur depuis le 31.12.2011.

Comment détermine-t-on le niveau de performances global d'une mesure de sécurité technique ? Des termes tels que le temps moyen avant défaillance (MTTF), la couverture du diagnostic (DC), la défaillance de cause commune (CCF), la redondance et la diversité sont expliqués dans le didacticiel. Par ailleurs, il contient une description détaillée des composants des équipements de sécurité.

**Extrait du contenu**

- Introduction à la sécurité des machines
- La question de la responsabilité (Qui est responsable en cas d'accident ?)
- Directives européennes
- Relations entre les directives et les normes
- Nouvelle directive CE sur les machines 2006/42/CE
- Hiérarchie des normes européennes pour la sécurité des machines
- Sécurité des machines aux Etats-Unis
- Procédures d'évaluation des risques conformément aux normes EN ISO 14121 et EN ISO 12100
- Définitions
- Estimation des risques : Détermination des niveaux de performance requis
- Mesures de réduction des risques : Mesures liées à la conception, mesures techniques de protection, mesures instructives
- Choix de la fonction de sécurité
- Détermination de la catégorie de commande

**Nous répondons à vos souhaits :**
Nous vous proposons le nombre de licences voulues pour les versions CD-ROM ou WBT pour installation sur réseaux et systèmes de gestion des acquis.

**Durée**
environ 4 heures

Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site Festo Didactic : www.festo-didactic.com

# Mentions légales

Les exemples présentés ici le sont à titre de suggestions uniquement. Il convient d'utiliser les normes correspondantes pour vérifier leur adéquation à l'application à laquelle ils sont destinés. L'application des normes DIN EN ISO 13849-1 et 2, par exemple, peut s'y prêter.

Les exemples cités ne peuvent satisfaire que partiellement aux exigences réelles des applications (toutes les fonctions de sécurité) et doivent par conséquent faire l'objet de modifications par le biais des mesures appropriées.

Pour cela, il est primordial de prendre en compte l'ensemble du système (chaîne d'asservissement complète). Celui-ci peut faire appel à plusieurs technologies (pneumatique, hydraulique, électrique, mécanique, etc.) et doit donc se conformer à plusieurs normes s'y rapportant. Les exemples de circuit présentés ne constituent pas, conformément au droit en vigueur, des rapports de validation complets en raison de l'absence de référence à un système (application réelle).

# Liste des abréviations

| Abréviation | Désignation française | Désignation anglaise | Source |
|---|---|---|---|
| a, b, c, d, e | Description des niveaux de performances | Denotation of performance levels | DIN EN ISO 13849-1 |
| AB | Ecrans-claviers | Display and operating units | Festo |
| CA/CC | Courant alternatif/continu | Alternating current/direct units | CEI 61511 |
| AE | Distributeurs de mise en pression progressive et d'échappement | Start-up and exhaust valves | Festo |
| ALARP | Niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre | As low as reasonable practicable | CEI 61511 |
| ANSI | Institut national américain de normalisation | American National Standards Institute | CEI 61511 |
| DPOA/AOPDDR | Dispositifs de protection optoélectroniques | Active optoelectronic protection device responsive to diffuse reflection | ISO 12100, DIN EN ISO 13849-1 |
| AS-Interface | AS-Interface | Actuator Sensor Interface | |
| B, 1, 2, 3, 4 | Désignation des catégories | Denotation of categories | DIN EN ISO 13849-1 |
| B10 | Nombre de cycles jusqu'à ce que 10 % des composants échouent (entre autres pour les composants pneumatiques et électromécaniques) | Number of cycles until 10% of the components fail (for pneumatic and electromechanical components) | DIN EN ISO 13849-1 |
| $B10_d$ | Nombre de cycles jusqu'à ce que 10 % des composants échouent dangereusement (entre-autres, pour les composants pneumatiques et électromécaniques) | Number of cycles until 10% of the components fail dangerously (for pneumatic and electomechanical components) | DIN EN ISO 13849-1 |
| BPCS | Équipement d'exploitation et de surveillance | Basic process control system | CEI 61511 |
| BPCS | Équipement d'exploitation et de surveillance sous la forme d'un système | Basic process control system | CEI 61511 |
| BSL | Chargeur d'amorçage | Bootstraploader | |
| BTB/RTO | Prêt à fonctionner | Ready-to-operate | |
| BWP | Interrupteur de position électrosensible | Electro-sensitive position switch | |
| BWS | Dispositif de protection électrosensible | Electro-sensitive protective equipment | EN 61496 |
| Cat. | Catégorie | Category | DIN EN ISO 13849-1 |
| CC | Convertisseur de courant | Current converter | DIN EN ISO 13849-1 |
| ccd | Code de commande, élément d'un message SDO | Command-code | |
| CCF | Défaillance de cause commune | Common cause failure | IEC 61508, IEC 62061, prEN ISO 12849-1EN 61511-1:2004, DIN EN ISO 13849-1 |
| CEN | Comité européen de normalisation | European Committee for Standardization | |
| CENELEC | Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique | European Commttee for Electrotechnical Standardization | |
| CMF | Défaillance de mode commun | Common mode failure | EN 61511-1:2004 |
| CRC | Contrôle par redondance cyclique | Cyclic Redundancy Check | |
| DC | Couverture du diagnostic | Diagnostic Coverage | DIN EN ISO 13849-1, IEC 62061(IEC 61508-2:2000 |
| CC | Courant continu | Direct current | |
| $DC_{moy}$[%] | Couverture du diagnostic (à partir d'essais) | Diagnostic Coverage, average | DIN EN ISO 13849-1 |
| DPV0 | | | |
| DPV1 | Versions de fonctionnement de PROFIBUS | | |
| DR | Régulateurs de pression | Pressure control valves | Festo |
| DS | Manocontact | Pressure switch | Festo |
| DV | Amplificateurs de pression | Pressure amplifier | Festo |
| E | Dispositif de réduction de risque externe | External risk reduction facilities | EN 61511-1:2004 |
| E/S | Entrée/Sortie | Input/Output | |
| E/E/EP | Électrique/électronique/électronique programmable | Electrical/Electronical/programmable electronic | IEC 61511, IEC 61508 |
| E/E/PE | Électrique/électronique/électronique programmable | Electrical/Electronical/programmable electronic | IEC 61511, IEC 61508 |
| E/E/PES | Électrique/électronique/circuit électronique programmable | Electrical/Electronical/programmable electronic system | CEI 61511 |

| Abréviation | Désignation française | Désignation anglaise | Source |
|---|---|---|---|
| EDM | Surveillance de dispositif externe | External Device Monitoring | |
| EDS | Fiche technique électronique | Electronic Data Sheet | |
| F, F1, F2 | Fréquence et/ou durée des expositions à l'événement dangereux | Frequency and/or time of exposure to the hazard | DIN EN ISO 13849-1 |
| FB | Bloc fonctionnel | Function block | DIN EN ISO 13849-1 |
| AMDEC | Analyse des modes de défaillances et de leur criticité | Failure modes and effects analysis | DIN EN ISO 13849-1, EN ISO 12100 |
| FO | Vérins à usage spécifique | Function-oriented drives | Festo |
| FR | Filtres-détendeurs | Filter-regulator unit | Festo |
| AAD | Analyse par arbre de défaillance | Fault Tree Analysis | EN ISO 12100 |
| Événement dangereux | Source potentielle de blessures ou d'effets graves pour la santé | Potential source of injury or damage to health | Directive machines 2006/42/CE |
| Zone dangereuse | Toute zone d'une machine et/ou autour d'une machine dans laquelle une personne peut être exposée à un danger | Any zone within and/or around machinery in which a person is subject to a risk to his health or safety | EN ISO 12100 |
| H & RA | Appréciation des dangers et des risques | Hazard and risk assessment | CEI 61511 |
| H/W | Matériel | Hardware | CEI 61511 |
| HFT | Tolérance aux fautes matérielles | Hardware fault tolerance | CEI 61511 |
| IHM | Interface homme-machine | Human machine interface | CEI 61511 |
| HRA | Analyse de la fiabilité humaine | Human reliability analysis | CEI 61511 |
| I, I1, I2 | Dispositif d'entrée, par ex. capteur | Input device, e.g. sensor | DIN EN ISO 13849-1 |
| i, j | Index de comptage | Index for counting | DIN EN ISO 13849-1 |
| E/S | Entrées/sorties | Inputs/Outputs | DIN EN ISO 13849-1 |
| iab, ibc | Moyen d'assemblage | Interconnecting means | DIN EN ISO 13849-1 |
| Conception de sécurité intrinsèque | Mesure de protection éliminant des dangers ou réduisant les risques liés à ces dangers, en permettant de modifier les propriétés d‘exploitation de la conception d‘une machine sans avoir recours à des dispositifs dotés ou non de protecteurs | Inherently safe design measure | EN ISO 12100 |
| KL | Vérin sans tige | Rodless cylinders | Festo |
| Déclaration de conformité | Procédé au cours duquel le fabricant ou son mandataire établi dans la communauté déclare que les machines mises sur le marché sont conformes aux exigences essentielles en matière de santé et de sécurité | Declaration of conformity | Directive machines 2006/42/CE |
| KS | Vérin à tige | Cylinders with position rod | Festo |
| L, L1, L2 | Logique | Logique | DIN EN ISO 13849-1 |
| Lambda | Taux de défaillance dans le cas d'avaries dangereuses ou non | Rate to failure | CEI 62061 |
| MTBF | Temps moyen entre défaillances | Mean time between failure | DIN EN ISO 13849-1 |
| MTTF/$MTTF_d$ | Temps moyen avant défaillance ou panne dangereuse | Mean time to failure/ Mean time to dangeous failure | DIN EN ISO 13849-1 |
| MTTR | Temps moyen de réparation | Mean time to repair | DIN EN ISO 13849-1 |
| NMT | Messageries transactionnelles de la couche d‘application CAN | Network Management | |
| $N_{bas}$ | Nombre de SRP/CS avec PLbas dans une combinaison de SRP/CS | Number of SRP/CS with PLlow in a combination of SRP/CS | DIN EN ISO 13849-1 |
| ARRÊT D‘URGENCE | Mise hors circuit en cas d'urgence | Emergency switching off | EN 418 (ISO 13850) EN 60204-1 Annexe D |
| ARRÊT D‘URGENCE | Arrêt en cas d'urgence | Emergency stop | ISO 13850 EN 60204-1 Annexe D |
| NP | Système non programmable | Non-programmable system | EN 61511-1:2004 |

| Abréviation | Désignation française | Désignation anglaise | Source |
|---|---|---|---|
| O, O1, O2, OTE | Dispositif de sortie, par ex. actionneur | Output device, e.g. actuator | DIN EN ISO 13849-1 |
| OE | Lubrificateurs | Lubricator | Festo |
| OSHA | | | |
| OSI | Interconnexion des systèmes ouverts : modèle de références des communications de données, représenté sous la forme d'un modèle en couches, où les tâches sont réparties entre les couches | Open System Interconnection | |
| OSSD | Sortie statique de commutation : Commutateur | Output Signal Switching Device | EN 61496-1 |
| P, P1, P2 | Possibilité d'éviter le danger | Possibility of avoiding the hazard | DIN EN ISO 13849-1 |
| Pdf | Probabilité de défaillance dangereuse panne dangereuse | Probability of dangerous failure | IEC 61508, IEC 62061 |
| PE | Électronique programmable | Programmable electronics | EN 61511-1 |
| PES | Système électronique programmable | Programmable electronic system | EN 61511-1, DIN EN |
| PFD | Probabilité de défaillance sur sollicitation/ Interrogation de la fonction de sécurité | Probability of failure on demand | IEC 61508, IEC 62061 |
| PFH | Probabilité de défaillance par heure | Probability of failure per hour | CEI 62061 |
| $PFH_d$ | Probabilité de défaillance dangereuse par heure | Probability of dangerous failure per hour | CEI 62061 |
| PHA | Analyse préliminaire des risques | Preliminary hazard analysis | EN ISO 12100 |
| Niveau de performance (PL) | Niveau discret indiquant la capacité d'éléments touchant à la sécurité d'une commande à exécuter une fonction de sécurité dans des conditions prévisibles | Discrete level used to specify the ability of safety-related parts of control systems to perform a safety function under-foreseeable conditions | DIN EN ISO 13849-1 |
| $PL_r$ | Niveau de performance (PL) appliqué, pour atteindre la réduction des risques requise pour obtenir chaque fonction de sécurité | Performance level (PL) applied in order to achieve the required risk reduction for each safety function | DIN EN ISO 13849-1 |
| PLC | Automate programmable industriel (API) | Programmable logic contoller | IEC 61511, DIN EN ISO 13849-1 |
| $PL_{bas}$ | Niveau de performance le plus bas d'un SRP/CS dans une combinaison de SRP/CS | Lowest performance level of a SPR/CS in a combination with SPR/CS | DIN EN ISO 13849-1 |
| PR | Distributeurs proportionnels | Proportional valves | Festo |
| RE | Régulateurs | Regulator | Festo |
| Risque résiduel | Risque subsistant après l'application de mesures de sécurité | Risk remaining after safety measures have been taken | EN ISO 12100 |
| Risque | Combinaison de la probabilité | Combination of the Probability | EN ISO 12100 |
| Analyse des risques | Combinaison de la détermination des limites d'une machine, de l'identification d'un danger et de l'estimation des risques | Combination of the specification of the limits of the machine, hazard identification and risk estimation | EN ISO 12100 |
| Estimation des risques | Ensemble du procédé regroupant une analyse des risques et une évaluation | Overall process comprising a risk analysis and a risk evaluation | EN ISO 12100 |
| Évaluation des risques | Appréciation reposant sur l'analyse des risques destinée à déterminer si l'objectif a été atteint | Judgement, on the basis of risk analysis, of wheather the risk reduction objectives have been achieved | EN ISO 12100 |
| Estimation des risques | Estimation de la gravité probable d'un dommage et de la probabilité de sa survenance | Defining likely severity of harm and probability of its occurrence | EN ISO 12100 |
| S, S1, S2 | Gravité de la blessure | Severity of injury | DIN EN ISO 13849-1 |
| SA | Vérins oscillants | Semi-rotary drives | Festo |
| SAT | Essais d'acceptation sur site | Site acceptance test | CEI 61511 |
| Dommage | Blessure physique et/ou détérioration de la santé ou du matériel | Physical injury or damage to health | EN 61511-1 |
| Mesure de protection | Mesure de protection visant à éliminer une situation dangereuse ou à réduire un risque | Means that eliminates a hazard or reduces a risk | EN ISO 12100<br>EN 61511-1 |
| SIF | Fonction instrumentée de sécurité | Safety instrumental function | EN 61511-1 |

| Abréviation | Désignation française | Désignation anglaise | Source |
|---|---|---|---|
| SIL | Niveau d'intégrité de sécurité | Safety integrity level | IEC 61511, DIN EN ISO 13849-1 |
| SIS | Système instrumenté de sécurité | Safety instrumented system | EN 61511-1 |
| SP | Clapets | Shut-off valves | Festo |
| SPE | Équipement de protection électrosensible | Sensitive Protection Equipment | EN ISO 12100 |
| SRASW | Logiciel applicatif relatif à la sécurité | Safety-Related Application Software | DIN EN ISO 13849-1 |
| SRECS | Système de commande électrique relatif à la sécurité | Safety-Related Electrical Control System | CEI 62061 |
| SRESW | Logiciel intégré relatif à la sécurité | Safety-Related Embedded Software | DIN EN ISO 13849-1 |
| SRP | Partie relative à la sécurité | Safety-Related Part | DIN EN ISO 13849-1 |
| SRP/CS | Partie de commandes relative à la sécurité | Safety-Related Part of Control Systems | DIN EN ISO 13849-1 |
| SRS | Exigences de sécurité | Safety Requirements Specification | CEI 61511 |
| ST | Régulateurs de débit | Flow control valves | Festo |
| SW1A, SW1B, SW2 | Interrupteurs de position | Position switches | DIN EN ISO 13849-1 |
| SYNC | Objets destinés à la synchronisation de participants dans un réseau | Synchronisation objects | |
| TE | Équipement d'essai | Test equipment | DIN EN ISO 13849-1 |
| Mesures de protection techniques | Mesures de protection mettant en œuvre des dispositifs destinés à protéger les personnes des dangers que les conceptions de sécurité intrinsèques ne permettent pas d'éliminer de manière satisfaisante, ou de les protéger contre les risques qu'elles ne peuvent pas réduire suffisamment. | Protective measure using safeguards to protect persons from the hazard which cannot reasonably be eliminated or from the risks which cannot be sufficiently reduced by inherently safe design measures | EN ISO 12100 |
| TM | Durée d'utilisation | Mission time | DIN EN ISO 13849-1 |

# Festo dans le monde

**Afrique du Sud**
Festo (Pty) Ltd.
22-26 Electron Avenue
P.O. Box 255
Isando 1600
Tel. +27 (0)11 971 55 00,
Fax +27 (0)11 974 21 57
E-mail: info_za@festo.com

**Allemagne**
Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Tel. +49 (0)711 347 0, Fax +49 (0)711 347 26 28
E-mail: info_de@festo.com

**Argentine**
Festo S.A.
Edison 2392
(1640) Martínez
Prov. Buenos Aires
Tel. +54 (011) 4717 82 00,
Fax +54 (011) 47 17 82 82
E-mail: info@ar.festo.com

**Australie**
Festo Pty. Ltd.
Head Office (Melbourne)
179-187 Browns Road
P.O. Box 261
Noble Park Vic. 3174
Call Toll Free 1300 88 96 96
Fax Toll Free 1300 88 95 95
Tel. +61(0)3 97 95 95 55,
Fax +61(0)3 97 95 97 87
E-mail: info_au@festo.com

**Autriche**
Festo Gesellschaft m.b.H.
Linzer Straße 227
1140 Wien
Tel. +43 (0)1 910 75-0, Fax +43 (0)1 910 75-250
E-mail: automation@festo.at

**Bélarus**
IP Festo
Masherov avenue, 78
220035 Minsk
Tel. +375 (0)17 204 85 58,
Fax +375 (0)17 204 85 59
E-mail: info_by@festo.com

**Belgique**
Festo Belgium sa
Rue Colonel Bourg 101
1030 Bruxelles
Tel. +32 (0)2 702 32 11, Fax +32 (0)2 702 32 09
E-mail: info_be@festo.com

**Brésil**
Festo Brasil Ltda
Rua Guiseppe Crespi, 76
KM 12,5 - Via Anchieta
04183-080 São Paulo SP-Brazíl
Tel. +55 (0)11 50 13 16 00,
Fax +55 (0)11 50 13 18 68
E-mail: info_br@festo.com

**Bulgarie**
Festo EOOD
1592 Sofia
Bul. Christophor Kolumb 9
Tel. +359 (0)2 960 07 12,
Fax +359 (0)2 960 07 13
E-mail: info_bg@festo.com

**Canada**
Festo Inc.
5300 Explorer Drive
Mississauga, Ontario L4W 5G4
Tel. +1 (0)905 624 90 00,
Fax +1 (0)905 624 90 01
E-mail: info_ca@festo.com

**Chili**
Festo S.A.
Avenida Américo Vespucio, 760
Pudahuel
Santiago
Tel. +56 2 690 28 00, Fax +56 2 690 28 60
E-mail: info.chile@cl.festo.com

**Chine**
Festo (China) Ltd.
1156 Yunqiao Road,
Jinqiao Export Processing Zone,
Pudong,
201206 Shanghai
Tel. +86 21 60 81 51 00, Fax +86 21 58 54 03 00
E-mail: info_cn@cn.festo.com

**Colombie**
Festo Ltda.
Autopista Bogotá - Medellín Km 6 (costado sur)
Tenjo, Cundinamarca
Tel. +57 (1) 865 77 88,
Fax +57 (1) 865 77 88 Ext.287
E-mail: mercadeo@co.festo.com

**Croatie**
Festo d.o.o.
Nova Cesta 181
10000 Zagreb
Tel. +385 (0)1 619 19 69,
Fax +385 (0)1 619 18 18
E-mail: info_hr@festo.com

**Danemark**
Festo A/S
Islevdalvej 180
2610 Rødovre
Tel. +45 70 21 10 90, Fax +45 44 88 81 10
E-mail: info_dk@festo.com

**Espagne**
Festo Pneumatic, S.A.U.
Avenida Granvia, 159
Distrito Económico Granvia L'H
08908 Hospitalet de Llobregat
Barcelona
Tel.: 901243660, Fax: 902243660
Tel. +34 93 261 64 00, Fax +34 93 261 64 20
E-mail: info_es@festo.com

**Estonie**
Festo OY AB Eesti Filiaal
Laki 11B
12915 Tallinn
Tel. +372 666 15 60, Fax +372 666 15 61
E-mail: info_ee@festo.com

**États-Unis**
Festo Corporation (New York)
395 Moreland Road
P.O. Box 18023
Hauppauge, NY 11788
Call Toll-free 800/993 3786
Fax Toll-free 800/963 3786
Tel. +1(631) 435 08 00, Fax +1(631) 435 80 26
E-mail: customer.service@us.festo.com

**Finlande**
Festo OY
Mäkituvantie 9
P.O. Box 86
01511 Vantaa
Tel. +358 (09) 87 06 51,
Fax +358 (09) 87 06 52 00
E-mail: info_fi@festo.com

**France**
Festo Eurl
ZA des Maisons Rouges
8 rue du clos sainte Catherine
94360 Bry-sur-Marne
Tel. +33 (0) 820 20 46 40
Fax +33 (0) 820 20 46 41
E-mail: info_fr@festo.com

**Grèce**
Festo Ltd.
40 Hamosternas Ave.
P.C. 11853 Athens
Tel. +30 210 341 29 00, Fax +30 210 341 29 05
E-mail: info_gr@festo.com

**Hong Kong**
Festo Ltd.
6/F New Timely Factory Building,
497 Castle Peak Road,
Kowloon, Hong Kong
Tel. + 852 27 43 83 79, Fax + 852 27 86 21 73
E-mail: info_hk@festo.com

**Hongrie**
Festo Kft.
Csillaghegyi út 32-34.
1037 Budapest
Hotline +36 1 436 51 00
Tel. +36 1 436 51 11, Fax +36 1 436 51 01
E-mail: info_hu@festo.com

**Inde**
Festo Controls Private Ltd.
237B,
Bommasandra Industrial Area,
Bangalore Hosur Highway,
Bangalore 560 099
Tel. +91 (0)80 22 89 41 00,
Fax +91 (0)80 27 83 20 58 / 27 83 33 62
E-mail: info_in@festo.com

**Indonésie**
PT. Festo
JL. Sultan Iskandar Muda No. 68
Arteri Pondok Indah
Jakarta 12240
Tel. +62 (0)21 27 50 79 00,
Fax +62 (0)21 27 50 79 98
E-mail: info_id@festo.com

**Iran**
Festo Pneumatic S.K.
# 2, 6th street, 16th avenue,
Km 8, Special Karaj Road
P.O.Box 15815-1485
Teheran 1389793761
Tel. +98 (0)21 44 52 24 09,
Fax +98 (0)21 44 52 24 08
E-mail: Mailroom@festo.ir

**Irlande**
Festo Limited
Unit 5 Sandyford Park
Sandyford Industrial Estate
Dublin 18
Tel. +353 (0)1 295 49 55,
Fax +353 (0)1 295 56 80
E-mail: info_ie@festo.com

**Israël**
Festo Pneumatic Israel Ltd.
P.O. Box 1076
Ha'atzma'ut Road 48
Yehud 56100
Tel. +972 (0)3 632 22 66,
Fax +972 (0)3 632 22 77
E-mail: info_il@festo.com

**Italie**
Festo SpA
Via Enrico Fermi 36/38
20090 Assago (MI)
Tel. +39 02 45 78 81, Fax +39 02 488 06 20
E-mail: info_it@festo.com

**Japon**
Festo K.K.
1-26-10 Hayabuchi
Tsuzuki-ku
Yokohama 224-0025
Tel. +81 (0)45 593 56 10 / -5611,
Fax +81 (0)45 593 56 78
E-mail: info_jp@festo.com

**Lettonie**
Festo SIA
A. Deglava iela 60
1035 Riga
Tel. +371 67 57 78 64, Fax +371 67 57 79 46
E-mail: info_lv@festo.com

**Lituanie**
Festo, UAB
Partizany 63M
50306 Kaunas
Lietuva
Tel. +370 (8)7 32 13 14, Fax +370 (8)7 32 13 15
E-mail: info_lt@festo.com

**Malaisie**
Festo Sdn. Berhad
10 Persiaran Industri
Bandar Sri Damansara
Wilayah Persekutuan
52200 Kuala Lumpur
Tel. +60 (0)3 62 86 80 00,
Fax +60 (0)3 62 75 64 11
E-mail: info_my@festo.com

**Mexique**
Festo Pneumatic, S.A.
Av. Ceylán 3,
Col. Tequesquináhuac
54020 Tlalnepantla
Estado de México
Tel. +52 (01)55 53 21 66 00,
Fax +52 (01)55 53 21 66 55
E-mail: festo.mexico@mx.festo.com

**Nigeria**
Festo Automation Ltd.
Motorways Centre, First Floor, Block C
Alausa, Ikeja,
Lagos
Tel. +234 (0)1 794 78 20,
Fax +234 (0)1 555 78 94
E-mail: info@ng-festo.com

**Norvège**
Festo AS
Ole Deviks vei 2
0666 Oslo
Tel. +47 22 72 89 50, Fax +47 22 72 89 51
E-mail: info_no@festo.com

**Nouvelle-Zélande**
Festo Ltd.
20 Fisher Crescent
Mount Wellington
Auckland
Tel. +64 (0)9 574 10 94, Fax +64 (0)9 574 10 99
E-mail: info_nz@festo.com

**Pays-Bas**
Festo B.V.
Schieweg 62
2627 AN Delft
Tel. +31 (0)15 251 88 99,
Fax +31 (0)15 251 88 67
E-mail: info@festo.nl

**Pérou**
Festo S.R.L.
Amador Merino Reyna 480
San Isidro
Lima
Tel. +51 (1) 219 69 60, Fax +51 (1) 219 69 71
E-mail: festo.peru@pe.festo.com

**Philippines**
Festo Inc.
Festo Building
KM 18, West Service Road
South Superhighway
1700 Paranaque City
Metro Manila
Tel. +63 (0)2 776 68 88, Fax +63 (0)2 823 42 19
E-mail: info_ph@festo.com

**Pologne**
Festo Sp. z o.o.
Janki k/Warszawy
ul. Mszczonowska 7
05090 Raszyn
Tel. +48 (0)22 711 41 00,
Fax +48 (0)22 711 41 02
E-mail: info_pl@festo.com

**Portugal**
Festo – Automação, Unipessoal, Lda.
Rua Manuel Pinto De Azevedo, 567
Apartado 8013
4109-016 Porto
Contact Center: 707 20 20 43
Tel. +351 22 615 61 50, Fax +351 22 615 61 89
E-mail: Info@pt.festo.com

**République de Corée**
Festo Korea Co., Ltd.
470-1 Gasan-dong
Geumcheon-gu
Seoul #153-803
Tel. +82 (0)2 850 71 14, Fax +82 (0)2 864 70 40
E-mail: info_kr@festo.com

**République Tchèque**
Festo, s.r.o.
Modranská 543/76
147 00 Praha 4
Tel. +420 261 09 96 11, Fax +420 241 77 33 84
E-mail: info_cz@festo.com

**Roumanie**
Festo S.R.L.
St. Constantin 17
010217 Bucuresti
Tel. +40 (0)21 310 31 90,
Fax +40 (0)21 310 24 09
E-mail: info_ro@festo.com

**Royaume-Uni**
Festo Limited
Applied Automation Centre
Caswell Road
Brackmills Trading Estate
Northampton NN4 7PY
Tel. ++44 (0)1604 / 66 70 00,
Fax ++44 (0)1604 / 66 70 01
E-mail: info_gb@festo.com

**Russie**
OOO Festo-RF
Michurinskiy prosp., 49
119607 Moscow
Tel. +7 495 737 34 00, Fax +7 495 737 34 01
E-mail: info_ru@festo.com

**Suède**
Festo AB
Stillmansgatan 1
Box 21038
200 21 Malmö
Tel. +46 (0)20 38 38 40, Fax +46 (0)40 38 38 10
E-mail: order@festo.se

**Suisse**
Festo AG
Moosmattstrasse 24
8953 Dietikon ZH
Tel. +41 (0)44 744 55 44,
Fax +41 (0)44 744 55 00
E-mail: info_ch@festo.com

**Singapour**
Festo Pte. Ltd.
6 Kian TeckWay
Singapore 628754
Tel. +65 62 64 01 52, Fax +65 62 61 10 26
E-mail: info@sg.festo.com

**Slovaquie**
Festo spol. s r.o.
Gavlovicová ul. 1
83103 Bratislava 3
Tel. +421 (0)2 49 10 49 10,
Fax +421 (0)2 49 10 49 11
E-mail: info_sk@festo.com

**Slovénie**
Festo d.o.o. Ljubljana
IC Trzin, Blatnica 8
1236 Trzin
Tel. +386 (0)1 530 21 00,
Fax +386 (0)1 530 21 25
E-mail: info_si@festo.com

**Taïwan**
Festo Co., Ltd.
Head Office
24450
9, Kung 8th Road
Linkou 2nd Industrial Zone
Linkou Dist., New Taipei City
Taiwan, R.O.C.
Tel. +886 (0)2 26 01-92 81,
Fax +886 (0)2 26 01 92 86-7
E-mail: festotw@tw.festo.com

**Thaïlande**
Festo Ltd.
67/1 Phaholyothin Rd.,
T. Klong 1, A. Klongluang
Pathumthani 12120
Tel. +66 29 01 88 00, Fax +66 29 01 88 30
E-mail: info_th@festo.com

**Turquie**
Festo San. ve Tic. A.S.
Tuzla Mermerciler Organize
Sanayi Bölgesi 6/18
34956 Tuzla - Istanbul/TR
Tel. +90 (0)216 585 00 85,
Fax +90 (0)216 585 00 50
E-mail: info_tr@festo.com

**Ukraine**
Festo Ukraina
DP Festo
vul. Borisoglebskaya,11
04070, Kiev
Tel. +380 (0)44 239 24 30,
Fax +380 (0)44 463 70 96
E-mail: orders_ua@festo.com

**Vénézuela**
Festo C.A.
Av. 23 esquina con calle 71
N° 22-62, Edif. Festo.
Sector Paraíso
Maracaibo - Venezuela
Tel. +58 (261) 759 11 20/759 41 20/759 44 38,
Fax +58 (261) 759 04 55
E-mail: festo@festo.com.ve

**Vietnam**
Festo Co., Ltd (Cong Ty Tnhh Festo)
No. 206 Tran Nao Street
Ward Binh An
District 2
Ho Chi Minh City
Tel. +84 (0)8 740 69 09, Fax +84 (0)8 740 69 10
E-mail: info_vn@festo.com

Sous réserve de modifications

12225876 fr 2011/11